

ALAUDA

Revue internationale d'Ornithologie

XLIX N° 3 1981
(septembre)

FR ISSN 0002-4619

Secrétaires de Rédaction
André Brosset, Roger Cruon et Noël Mayaud

Bulletin trimestriel de la Société d'Etudes Ornithologiques
Ecole Normale Supérieure
Paris

ALAUDA

Revue fondée en 1929

Revue internationale d'Ornithologie

Organe de la

SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ORNITHOLOGIQUES

Association fondée en 1933

Siège social : École Normale Supérieure, Laboratoire de Zoologie
46, rue d'Ulm, 75230 Paris Cedex 05

Cotisations, abonnements, achats de publications : voir page 3 de la couverture.

Envoi de publications pour compte rendu ou en échange d'*Alauda*, envoi de manuscrit, demandes de renseignement, demandes d'admission et toute correspondance doivent être adressés à la *Société d'Études Ornithologiques*.

Séances de la Société : voir la Chronique dans *Alauda*.

AVIS AUX AUTEURS

La Rédaction d'*Alauda*, désireuse de maintenir la haute tenue scientifique de ses publications, soumettra les manuscrits aux spécialistes les plus qualifiés et décidera en conséquence de leur acceptation et des remaniements éventuels. Avis en sera donné aux auteurs. La Rédaction d'*Alauda* pourra aussi modifier les manuscrits pour en normaliser la présentation. L'envoi de manuscrit implique l'acceptation de ces règles d'intérêt général.

Elle serait reconnaissante aux auteurs de présenter des manuscrits en deux exemplaires tapés à la machine en double interligne, *n'utilisant qu'un côté de la page* et sans addition ni rature.

Faute aux auteurs de demander à faire eux-mêmes la correction de leurs épreuves (pour laquelle il leur sera accordé un délai max. de 8 jours), cette correction sera faite *ipso facto* par les soins de la Rédaction sans qu'aucune réclamation puisse ensuite être faite par ces auteurs.

Alauda ne publiant que des articles signés, les auteurs conserveront la responsabilité entière des opinions qu'ils auront émises.

ALAUDA

Revue internationale d'Ornithologie

XLVIII N° 3 1981

Alauda 49 (3), 1981, 161-193

HIVERNAGE DU CANARD SIFFLEUR *ANAS PENELOPE* L. EN CAMARGUE (FRANCE) STATIONNEMENTS ET ACTIVITÉS

2465

par Pierre Campredon

Abstract. — Wigeon wintering in, or passing through the Camarque between September to February were studied during 32 days and 6 nights of continuous observations. The biotopes they frequented and their activities are described. The time spend on these activities is analysed and various factors affecting the relative importance of the activities is discussed.

Cette note fait partie d'un travail d'ensemble sur l'écologie du Canard siffleur en hivernage en France, réalisé pour le compte de l'Office National de la Chasse. Elle vise d'abord à définir l'importance et la phénologie des stationnements en Camargue. Dans un deuxième temps sont abordées la durée et la périodicité des principales activités : alimentation, sommeil, nage, toilette, vols, parades et cris. J'analyserai dans une seconde partie la manière dont ces activités sont réalisées dans l'espace et ses implications dans l'occupation de la Camargue par les Siffleurs.

Importance et phénologie des stationnements

Méthode de dénombrement.

Les dénombrements ont été effectués en avion par A. Tamisier depuis 1964, à l'exception de trois années. Les survols, qui ont lieu une fois par mois de septembre à mars, présentent l'avantage de couvrir la totalité de la Camargue en un temps limité (3 h 30), ce qui est rendu possible par le caractère grégaire et traditionnel des stationne-

ments diurnes des Anatidés. Sur certaines localités, particulièrement au sein de la réserve nationale de Camargue, la couverture aérienne a été doublée d'observations au sol. La valeur des résultats obtenus par avion a pu être vérifiée récemment (Dervieux *et al.* 1980) par comparaison des effectifs estimés avec les effectifs réels, connus par photographie.

Analyse mensuelle des stationnements (fig. 1).

Les premières arrivées de Siffleurs sont notées vers la mi-septembre. Les effectifs moyens du mois d'octobre montrent que, par rapport aux autres Anatidés, c'est une espèce qui arrive tard en Camargue. L'éloignement de la Camargue par rapport à l'aire de reproduction de la population (Campredon 1978) explique en partie ce phénomène. Le profil de la courbe des effectifs mensuels montre que c'est entre la mi-octobre et la mi-novembre qu'arrive le plus grand nombre d'individus (plus de 8 000 en moyenne). Les effectifs de novembre se caractérisent par des variations de grande amplitude. L'absence de corrélation entre les effectifs de novembre et décembre, et plus particulièrement le fait que le nombre d'individus peut être plus important en novembre pour un même hiver, permet de penser qu'à cette époque un certain contingent ne fait que transiter par la Camargue avant d'aller hiverner plus au sud (delta de l'Ebre, Guadalquivir). Cela est corroboré par l'analyse des sexes et âges, qui indique un passage très net de jeunes mâles qui disparaissent en partie dans le courant du mois de décembre (Campredon à paraître). Le pic d'abon-

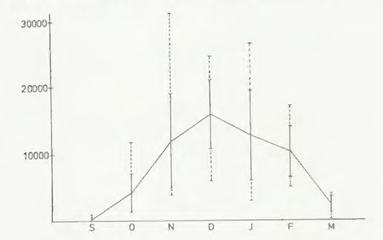


FIG. 1. — Evolution mensuelle des stationnements (moyenne 1964-80).

dance se situe généralement en décembre, époque à laquelle la majorité des individus sont des hivernants, pour lesquels la Camargue constitue l'étape terminale de leur migration. Le mois de janvier se caractérise également par d'importantes variations d'effectifs. Celles-ci reflètent les mouvements consécutifs à la dégradation des conditions d'accueil (principalement vagues de froid) soit en Camargue — ce qui entraîne alors une chute des effectifs — soit au sein des quartiers d'hiver situés en amont, provoquant une augmentation du nombre de Siffleurs. Le départ des hivernants en janvier et février est partiellement compensé par le retour des Siffleurs ayant hiverné en Espagne et transitant à nouveau par la Camargue.

Analyse annuelle des stationnements.

L'importance annuelle des stationnements, évaluée par le nombre total de jours-individus, peut varier du simple au triple (fig. 2), et présente une certaine continuité au sein de chaque phase descendante et ascendante. Il est trop tôt pour savoir s'il s'agit d'un phénomène cyclique, mais il est utile de préciser que la plupart des espèces de canards de surface ont présenté en Camargue depuis 16 ans une courbe d'abondance dont le profil est très semblable. Les moyennes mensuelles des 7 années les plus abondantes (en nombre de jours-individus) comparées à celles des 8 années les plus pauvres montrent

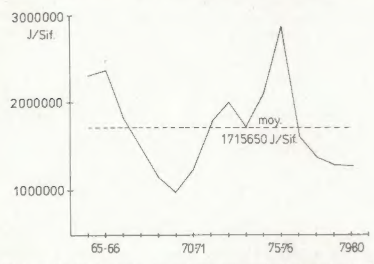


FIG. 2. — Evolution annuelle des stationnements exprimés en nombre de jours-individus.

que les écarts à la moyenne sont les plus élevés pendant les périodes de transit (novembre, février) et les plus bas pendant l'hivernage proprement dit (décembre et janvier). En d'autres termes, le nombre de Siffleurs est assez régulier pendant l'hivernage quelles que soient les années, et ce sont les migrateurs faisant escale en Camargue qui différencient les années abondantes des années pauvres. On remarque à cet égard que pour l'ensemble des années, les effectifs cumulés de novembre et février sont plus étroitement en corrélation avec le nombre total de jours-Siffleurs (r^2 = 0,74) que ne le sont les effectifs de décembre plus janvier (r^2 = 0,65), confirmant ainsi le rôle majeur des périodes de transit dans la détermination de l'importance globale des stationnements.

Il semble difficile d'établir une corrélation satisfaisante entre les effectifs et les conditions régnant en Camargue, tout au moins en ce qui concerne les facteurs physiques du milieu qui ont été mesurés depuis longtemps (précipitations par exemple). Toutefois, on sait que les conditions climatiques qui règnent en été déterminent dans une certaine mesure l'importance des ressources alimentaires dont dépendent les Siffleurs (parties végétatives des plantes aquatiques). Contrairement aux canards granivores qui peuvent bénéficier d'un stock pérenne de nourriture, les espèces herbivores telles que le Siffleur sont liées à la production annuelle — donc plus aléatoire — des herbiers. On sait également que la disponibilité de ces ressources peut diminuer à la suite de précipitations très brutales ; ainsi, au cours de l'automne 1977, les précipitations (240 mm en 5 jours) ont provoqué le départ brusque de plusieurs milliers d'individus.

On peut supposer que l'importance des stationnements est également déterminée en grande partie par des facteurs externes à la Camargue, dont deux me paraissent importants : d'une part, la réussite de la reproduction, qui est extrèmement variable d'une année à l'autre (Hilden 1964, Bengston 1972) ; d'autre part, les conditions d'accueil dans les quartiers d'hiver situés en amont de la Camargue, qui vont déterminer l'importance du glissement de la population à travers son aire d'hivernage. D'une manière générale, les variations d'effectifs sur un quartier d'hiver donné tendront *a priori* à être d'autant plus irrégulières que celui-ci sera plus excentré par rapport à l'ensemble de l'aire d'hivernage, ce qui est le cas pour la Camargue. En dépit des effectifs assez bas des derniers hivers, on ne peut déceler depuis 1964 aucune tendance vers une augmentation, une diminution

ou une stabilité de l'importance des stationnements à l'échelle de la Camargue.

A l'échelle de la France, la Camargue regroupe environ 30 % des effectifs de Siffleurs au mois de janvier et son importance relative s'accroit simultanément à la dégradation des conditions d'hivernage dans le golfe du Morbihan, seul autre site français d'importance internationale. Par rapport aux quartiers d'hiver de l'Europe de l'Ouest, les données de janvier analysées par Atkinson-Willes (1974) pour la période 1967-73 placent la Camargue derrière le Guadalquivir (Espagne), les Ouses Washes (G.B.) et le Morbihan.

Présentation du milieu

Seule une description sommaire sera faite ici, les écosystèmes aquatiques camarguais ayant déjà fait l'objet d'une abondante littérature (Aguesse et Marazanoff 1965, Heurteaux 1970, Blondel 1975, etc.).

Trois principaux types de milieux peuvent être retenus pour une classification (fig. 3).

Les marais.

Modelés par les bourrelets alluviaux des anciens bras du fleuve, ce sont des plans d'eau de petite taille (inférieure à 60 ha) et dont la profondeur ne dépasse pas un mètre. Ce type de milieu est relativement fermé, soit par une végétation de bordure arbustive composée de Tamaris *Tamarix gallica* ou de Pins parasols *Pinus pinea*, soit par une végétation émergeante composée le plus souvent de Phragmites *Phragmites communis* dans les marais les plus doux, de typhas *Typha sp.*, de Scirpes *Scirpus maritimus* (parties moins profondes), *S. lacus-*

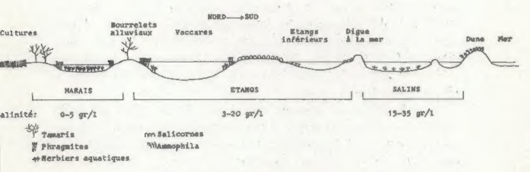


FIG. 3. — Succession schématique des principaux types de milieux aquatiques en Camargue.

tris et *S. litoralis* (parties plus profondes) et de Joncs *Juncus maritimus* en bordure. La présence de cette végétation limite l'importance du clapotis, même par vent violent. Les mesures effectuées sur une quinzaine de localités indiquent une dose de troubles comprise entre 10 et 35 mg/l (poids sec de matières en suspension totales). Cette faible dose favorise une bonne transmission de la lumière. Ces conditions — faible profondeur, absence de clapotis et de troubles — sont propices au développement d'herbiers aquatiques denses (Robel 1961, Anderson 1978) qui constituent la base du régime alimentaire du Siffleur. Les espèces les plus abondantes sont les Potamots *Potamogeton pectinatus* et dans une moindre mesure les Myriophylles *Myriophyllum spicatum*, les Renoncules *Ranunculus baudotii* et les Characées *Chara sp.* Aménagés pour la plupart à des fins cynégétiques, les marais sont alimentés en eau douce par des stations de pompage. Ainsi, l'importance et la périodicité de leur inondation sont en grande partie indépendantes du régime normal des précipitations. A ces zones peuvent être ajoutées les queues d'étangs endiguées, qui par leur faible superficie, le degré de fermeture du milieu, leur alimentation artificielle en eau douce et la pression cynégétique dont ils font l'objet, s'apparentent aux marais.

Les étangs.

Légèrement plus profonds que les marais, ils s'en distinguent par leur plus grande superficie (100 à 700 ha, Vaccarès 6 500 ha). Ils sont de deux types ; dans la partie Nord du delta, on trouve trois localités franchement douces, ceinturées par d'épais rideaux de Phragmites. Dans la partie centrale et inférieure de la Camargue, les étangs se caractérisent par leur dépendance étroite d'un réseau hydraulique entretenu pour les besoins en eau douce de la riziculture (à partir de 1950), puis des aménagements cynégétiques. Leur salinité s'est ainsi progressivement abaissée jusqu'à atteindre les valeurs actuelles comprises entre 5 et 20 g/l. Simultanément, l'importance des niveaux d'eau s'est considérablement accrue (fig. 4) jusqu'à annuler en grande partie l'assèchement estival.

Les caractéristiques actuelles de ces étangs sont donc une faible salinité, une grande superficie et une profondeur importante. La profondeur limite la transmission de la lumière dans l'eau, donc le développement des hydrophytes. Combinée à la grande superficie et à la fréquence du vent, elle engendre un fort clapotis qui accroit sensiblement la dose de troubles : pour le Vaccarès et l'étang du Lion, Vaquer

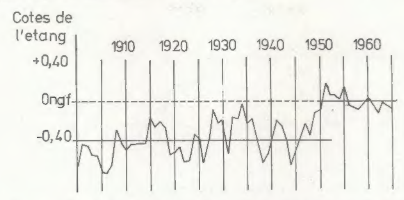


FIG. 4. — Evolution du niveau moyen du Vaccares de 1900 à 1965 (d'après Heurteaux 1975).

(comm. orale) donne des valeurs annuelles moyennes de 250 mg/l de matières en supension et de 120 mg/l respectivement. Or, pour 200 mg/l la lumière transmise n'est plus que de 10 % à 10 cm et moins de 1 % à 30 cm (à midi en juillet). Le clapotis, par son action mécanique directe sur les plantes et par le refroidissement des masses d'eau qu'il provoque, gêne la croissance des hydrophytes. Ainsi (fig. 5), les principales caractéristiques des étangs engendrent de mauvaises conditions de développement des végétaux aquatiques dont la distribution sera limitée aux zones les moins défavorables. Des prospections aériennes destinées à photographier puis cartographier les principales zones d'herbiers (avec la collaboration de A. Dervieux) montrent que celles-ci se situent essentiellement à proximité des rives abritées du vent dominant (nord-ouest) et dans une moindre mesure près des bordures où la profondeur est plus faible. Dans les zones les moins salées, cette végétation aquatique est généralement composée de Myriophylles et de Potamots. Ailleurs, Potamots et *Ruppia cirrhosa* dominent, avec par endroits des taches de Zostères *Zostera noltii.* Différentes espèces de Characées se rencontrent dans la plupart des étangs, ainsi que les algues *Enteromorpha intestinalis, Cladophora sp.* et *Chaetomorpha linum.*

La situation actuelle des étangs diffère très nettement de celle décrite par Tallon (1949) : « Les étangs salés, dits inférieurs, et le Vaccarès ont le plus souvent conservé, même en saison humide, de larges plages exondées, tandis qu'en saison sèche ces plages occupaient la totalité ou une grande surface de ces étangs ». Le même auteur signalait par ailleurs la présence de « grands herbiers de *Rup-*

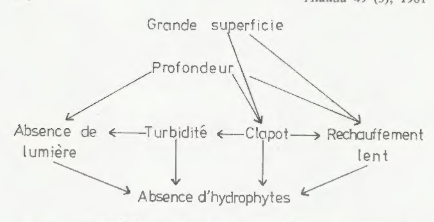


FIG. 5. — Schématisation des principaux facteurs limitant le développement des hydrophytes dans les étangs.

pia maritima dans la partie peu profonde de l'étang (Vaccarès) » (Tallon 1938).

En résumé, les étangs sont des milieux très ouverts, de grande superficie et pauvres en ressources alimentaires. Une grande partie d'entre eux bénéficie du statut de Réserve (Réserve Nationale de Camargue, Réserve Départementale des Impériaux). La pêche est pratiquée sur la majorité des autres ainsi que sur la Réserve des Impériaux. La chasse est absente ou très modérée sur la quasi totalité d'entre eux. Ces différents caractères font que les étangs se distinguent radicalement des marais.

Les salins.

Situés au sud-ouest (salins d'Aigues-Mortes) et au sud-est (salins de Giraud) de la Camargue, les salins sont d'anciennes lagunes profondément remaniées. Autrefois en communication, ces lagunes ont été compartimentées en grands « étangs » par un réseau de dignes empierrées qui permettent le stockage d'importantes quantités d'eau de mer. Les salins sont alimentés par pompage au début du printemps et pendant l'été. L'eau transite à travers différents bassins au fur et à mesure que sa teneur en sel augmente (jusqu'à 270 g/l). En septembre, le pompage est interrompu et la plupart des bassins sont vidés. Ainsi, le régime des eaux dans les salins se caractérise par des niveaux élevés et de fortes salinités pendant la période estivale. En hiver, les niveaux restent bas et la salinité oscille entre 15 et 35 ‰. La situation des niveaux d'eau est donc inversée par rapport aux conditions natu-

relles ; ses répercussions sur la faune et la flore ont ete tres peu étudiées. l'absence d'assec en eté ne favorise pas le recyclage des matières organiques, ce qui explique en partie la présence de vases molles dans les salins. La végétation aquatique est principalement representée par *Ruppia cirrhosa,* qui peut supporter des salinites de l'ordre de 60 g/l (Verhoeven 1979) Cette espece atteint rarement de grandes densites mais elle recouvre en général de grandes superficies. *Zostera noltu* a eté observée dans une lagune des Salins d'Aigues-Mortes, la seule qui ait conserve une possibilité de communications directe avec la mer Parmi les algues, les Cladophores, les Enteromorphes et les Chaetomorphes sont les espèces les plus fréquentes. Au milieu de certains plans d'eau, des îlots recouverts de Salicornes ou de Pins parasols permettent aux canards de s'abriter du clapotis ou de stationner sur pieds. Les salins se présentent comme un milieu tres vaste et ouvert. A l'exception des digues abruptes, ils s'apparentent aux vasières maritimes par leur paysage (grandes plages exondées en hiver) et leur flore (*Ruppia,* Zostères). Parmi les activités humaines, on peut citer la chasse qui se pratique sur de nombreux « étangs » et les travaux d'entretien et de surveillance effectués pour les besoins de l'exploitation des salines Ces activités sont en moyenne de faible intensité.

Conditions physiques.

Les moyennes mensuelles pour la periode 1944 1975 (Heurteaux 1976) montrent que les précipitations sont faibles de juin à août et relativement importantes de septembre jusqu'en décembre. Le total annuel est faible. Les températures les plus basses sont observées de decembre à fevrier. Elles restent relativement clementes, si l'on tient compte de la moyenne des minima. Combinées à un vent violent, elles peuvent cependant entraîner d'importantes déperditions de chaleur.

L'anémométrie a ete calculee en distance parcourue par an Les valeurs pour la periode 1963-1973 indiquent une moyenne de 150 000 km (Heurteaux 1975), ce qui permet de dire que les vents violents sont fréquents. 63 % des vents sont de secteur nord-ouest (mistral) et 20 % de secteur sud-est (marin).

Activités

Méthode.

Afin de pouvoir nombrer les principales exigences de l'espèce, il est necessaire de mesurer l'importance de chaque activité au cours du

cycle de 24 heures d'une part, et tout au long de la saison hivernale d'autre part. La méthode retenue pour parvenir à ce type de résultat a d'abord été employée par Markgren (1963) puis par Tamisier, qui l'a considérablement développée (1972, 1976) et par Roux *et al.* (1978). Cette méthode présente l'inconvénient de considérer comme un tout une somme d'individus parvenus en Camargue à des dates différentes et dont par conséquent le « calendrier » physiologique n'est pas homogène. Elle masque par ailleurs les caractéristiques propres de chaque individu. Les avantages de la méthode sont d'appréhender les phénomènes dans leur globalité et de fournir une image représentative du groupe dans son ensemble. Les observations diurnes (32 journées continues) réparties d'octobre à mars ont été effectuées lors des hivers 1978-79 et 1979 80. Le localités ont été choisies en fonction du nombre d'individus présents (500 à 4 000 ind.), considérant *a priori* que plus les effectifs observés sont élevés et plus l'image obtenue est représentative de l'élément de population présent en Camargue. L'étude des activités nocturnes s'est déroulée lors de l'hiver 1979-80 au cours de six nuits continues. Les observations n'ont pu porter que sur de petits groupes (60 à 250 ind.), compte tenu de la dispersion des Siffleurs pendant la nuit. Elles ont été effectuées avec un accélérateur de photons.

Description des activités inventoriées

Alimentation.

Contrairement aux espèces granivores qui prélèvent leur nourriture en filtrant la vase, le Siffleur, espèce herbivore, se nourrit en broutant les parties végétatives des plantes aquatiques submergées (Campredon, à paraître). Lorsque les niveaux d'eau sont bas, généralement en début de saison (octobre), les Siffleurs s'alimentent parfois à pied, mais ce comportement est rarement observé en Camargue, compte tenu du profil bathymétique habituel des plans d'eau. Lorsque les Siffleurs ne peuvent pas se nourrir à pied, la position des herbiers par rapport à la surface de l'eau, et donc leur accessibilité, va déterminer en grande partie le comportement alimentaire des canards. A un degré de profondeur croissant des herbiers — dû aux précipitations et à l'affaissement progressif des herbiers — vont correspondre cinq types de comportements successifs : immersion du bec, lorsque la végétation affleure à la surface de l'eau, immersion du bec et de la tête, immersion de la tête et du cou, basculement du

corps et enfin immersion totale par plongée. Ce dernier comportement est exceptionnel ; observé trois fois seulement (et toujours de la part de mâles de première année), il présente néanmoins un intérêt certain en indiquant un degré critique d'accessibilité aux ressources. Les Siffleurs peuvent également se nourrir de plantes émergées (*Salicornia sp.*), se déplaçant à la nage entre les touffes de végétation et prélevant les épis situés à l'extrémité des rameaux.

Lorsque les niveaux d'eau sont trop élevés pour que les Siffleurs puissent prélever directement leur nourriture, trois types de comportement peuvent être adoptés. Le premier est le prélèvement de morceaux de végétation aquatique arrachés par le vent et dérivant à la surface de l'eau. Le second est le commensalisme ; les Siffleurs se tiennent à proximité et sous le vent d'autres espèces, dont la morphologie (Colvert *A. platyrhynchos*, Cygne de Bewick *Cygnus bewickii*) ou le comportement (Milouin *Aythya ferina*, Foulque *Fulica atra*) leur permettent d'accéder à des herbiers profonds. Les Siffleurs tirent profit des éléments végetaux qui ne sont pas consommés et qui dérivent en leur direction Enfin, le parasitisme n'a été observé qu'à l'égard des Foulques Ces trois derniers types de comportement sont beaucoup moins efficaces que les précédents, mais ils interviennent uniquement lorsque les niveaux d'eau sont élevés, c'est-à-dire à une époque où les besoins alimentaires des Siffleurs sont faibles (voir plus loin). La capture d'insectes volants a été observée à plusieurs reprises en février et mars, par temps chaud et calme. Ce comportement peut être considéré comme assez marginal pour l'espèce, tout au moins dans ses quartiers d'hiver.

Sommeil.

Le sommeil se déroule soit sur pieds soit sur l'eau. Le sommeil sur pieds semble préféré des Siffleurs lorsqu'il peut avoir lieu sur des emplacements éloignés des rives (hauts-fonds, bordures d'îlots par exemple). Lorsque le sommeil sur pieds est impossible, les Siffleurs dorment sur les herbiers affleurants qui permettent d'éviter la dérive provoquée par le vent. Sur ces herbiers, on assiste fréquemment à des changements de place individuels de quelques mètres. En l'absence de vent, les canards dorment face au soleil comme le font les Sarcelles d'hiver (Tamisier 1972), les Pilets et les Sarcelles d'été (Roux *et al.* 1978) et les Colverts (Midtgard 1978). Les jours de vent, les Siffleurs effectuent de fréquents demi-tours sur place, probablement pour favoriser l'exposition au soleil d'une face ou l'autre de leur corps. En

cas d'absence d'herbiers affleurants, les canards dorment sur l'eau libre et se laissent dériver jusqu'à proximité des rives. Ils regagnent ensuite, soit à la nage (par vent faible), soit en vol (par vent fort), une zone plus centrale du plan d'eau et se rendorment à nouveau.

Quel que soit le comportement adopté, le sommeil diurne est souvent interrompu. Le canard se réveille plusieurs fois par minute pour surveiller les éventuels prédateurs, pour déterminer sa position par rapport aux rives, ou pour maintenir une certaine position, soit par rapport à un autre individu (cas des couples formés), soit par rapport à l'ensemble du groupe. Le canard peut également avoir une activité motrice tout en « dormant » : il peut ainsi nager sur plusieurs dizaines de mètres, parfois même en gardant la tête sous l'aile. Des observations du même ordre faites sur les Sarcelles d'hiver (Tamisier 1972) ou sur les Milouins (Klima 1966) montrent que le sommeil des canards est très différent de l'image que nous pouvons en avoir d'après notre propre expérience.

Toilette.

La toilette, destinée à l'entretien du plumage, revêt plusieurs aspects :

— arrangements des plumes : après chaque vol, les canards éprouvent la nécessité de remettre de l'ordre dans leur plumage (principalement rémiges et couvertures). De même, par vent fort, ce type de comportement est fréquemment observé ;

— nettoyage : le canard se débarrasse avec le bec des corps étrangers présents dans son plumage (parasites ou vieilles plumes lors de la mue). Le nettoyage de la tête se fait par grattage à l'aide des pattes ;

— baignade : le Siffleur plonge la tête sous l'eau et la ressort brusquement vers l'arrière pour s'asperger le dos de nombreuses fois consécutives. Pour baigner le reste du corps, le canard bat l'eau très violemment avec ses ailes en un mouvement de rotation rapide. En exécutant ce mouvement, le canard se penche d'un côté ou de l'autre pour immerger ses ailes alternativement. Le mouvement se termine souvent par une pirouette complète du corps effectuée sur le côté de l'aile immergée. Entre chaque série de battements, le canard étale ses ailes sur l'eau, les tectrices du ventre et des flancs paraissant ébouriffées pour permettre à l'eau de mouiller le plumage en profondeur.

Un autre type de baignade est effectué presque exclusivement par les femelles. La cane décolle, parcourt un ou deux mètres au ras de l'eau et plonge violemment pour ne ressortir que cinq ou six mètres plus loin. Puis elle recommence dans l'autre sens et ce, plusieurs fois de suite. Ce comportement est exécuté par plusieurs femelles simultanément, qui semblent se poursuivre au-dessus et sous l'eau à très vive allure, ce qui confère à ce type de baignade l'aspect d'un jeu.

La baignade est entrecoupée d'un comportement de séchage : le canard fouette l'air de ses ailes, se dresse à la verticale sur l'eau et s'ébroue d'un mouvement qui part de la tête pour s'achever au niveau des rectrices. La fréquence de ce comportement augmente vers la fin de la baignade. Celle-ci est suivie du graissage des plumes, qui s'effectue sur l'eau pour les plumes des ailes et du dos. Le Siffleur enduit son plumage du produit de la glande uropygienne, soit avec le bec, soit par frottement de la tête renversée sur le dos ou sur les côtés. Il se dirige ensuite à la nage vers la rive, puis, sur pieds, il enduit la partie de son corps habituellement immergée (plumes du ventre), qui nécessite par conséquent un graissage plus important et difficile à effectuer sur l'eau. En de rares occasions, les Siffleurs peuvent graisser les plumes de leur ventre sur l'eau : ils se renversent alors complètement sur le côté comme le font les canards plongeurs.

Nage.

Les différentes activités ne se déroulent généralement pas au même endroit sur un plan d'eau. La nage sera le principal moyen de locomotion utilisé lors des changements d'activité. De même, après un dérangement, les canards se regroupent au centre de l'étang et se dispersent par la suite à la nage vers les emplacements correspondant aux différentes activités. La nage est fréquemment observée après des périodes de sommeil en dérive, permettant aux Siffleurs de regagner une zone plus centrale du plan d'eau. Les parades nuptiales s'effectuent partiellement à la nage mais ne concernent qu'un petit nombre d'individus simultanément. Enfin, en de rares occasion, j'ai observé des groupes de Siffleurs (50 à 80 individus) qui nageaient en formation serrée sans but apparent. Ces observations ont eu lieu, à quelques jours près, juste avant leur départ pour la migration prénuptiale.

Vols.

Les vols ont lieu soit au-dessu du lieu de stationnement même, soit lors des déplacements entre deux localités. Dans le premier cas, le vol

intervient principalement à la vue d'un prédateur potentiel (rapace, Goéland *Larus cachinnans*). Les groupes de Siffleurs s'éparpillent, volent d'abord sur une courte distance pour se rassembler au centre du plan d'eau ; puis, si la menace se précise, tous les canards s'envolent à nouveau, tournent une ou plusieurs fois au dessus de l'étang et se reposent lorsque le prédateur disparaît. Par ailleurs, lorsque le vent est fort, la dérive constatée pendant les phases de sommeil est compensée non pas à la nage, mais en vol. Enfin, lors des parades nuptiales, les Siffleurs se déplacent fréquemment en vol.

Dans le deuxième cas, les vols sont nettement plus longs et concernent essentiellement les déplacements crépusculaires entre lieux de stationnement diurne et nocturne.

Les vols interviennent par intermittence au cours des observations. Ils ont donc été dénombrés de manière différente par rapport aux activites principales. A chaque envol ont été notes le nombre d'individus concernés, le temps passé en vol, et le facteur ayant déclenché l'envol.

Parades.

Les données relatives aux parades concernent simplement les aspects les plus visibles de l'activité sexuelle. Les parades nuptiales sont effectuées par des groupes de 5 à 25 individus (en moyenne 7 à 8 ind.) et comportant toujours une seule femelle. L'ensemble des canards nagent à vive allure et la femelle, en tête du groupe, se retourne fréquemment pour adopter une attitude d'agressivité — cou allongé à l'horizontale et bec entrouvert en poussant des cris rauques — en direction des mâles qui la suivent. Seul le mâle situé à proximité directe de la femelle ne semble pas agressé : tout se passe au contraire comme si la femelle essayait de l'isoler des autres mâles qui le harcèlent constamment. La dispute entre ce mâle et les autres se déroule de façon ritualisée : cou allongé et bec ouvert en direction de l'agressé, ailes déployées, l'extrémité des régimes pointées vers le haut de sorte que les couvertures blanches caractéristiques des mâles adultes apparaissent de façon très marquée, calotte hérissée, sifflements répétés, etc. Il arrive que cette dispute devienne effective et que deux mâles se battent de façon très violente à coups de bec et d'ailes, parfois pendant plusieurs minutes. Lorsque le harcèlement du groupe de mâles devient trop intense, la femelle s'envole et, suivie par l'ensemble du groupe, effectue un vol circulaire au-dessus du plan d'eau, survole parfois un autre étang proche puis se repose. A ce

stade, la parade peut continuer à la nage ou en vol, ou s'arrêter, auquel cas le groupe se désagrège, le « couple » et les autres individus s'éparpillent parmi les autres Siffleurs.

Un autre type de parade peut être observé à partir du mois de janvier : il s'agit de l'agression d'une femelle appartenant à un couple déjà formé de la part de 3 ou 4 mâles, souvent des sujets de première année. Ce type de parade est beaucoup plus bref et moins démonstratif ; le couple concerné tente simplement de s'éloigner à la nage sans manifester le désir d'y participer.

Les parades, étant effectuées par de petits groupes et de manière intermittente, ont été comptabilisées sous la forme d'un indice local : toutes les demi-heures, j'ai compté le nombre de groupes réalisant simultanément une parade. Les résultats ainsi obtenus donnent seulement une valeur relative de l'intensité de ce comportement. Il est utile de préciser par ailleurs que je n'ai jamais observé d'accouplement de Siffleurs au cours de l'hiver.

Cris.

Considérant que les cris (les sifflements des mâles) sont l'expression d'une réalité sociale, j'ai essayé de mesurer leur importance tout au long du cycle hivernal. Une mesure précise étant très difficile à obtenir, la méthode adoptée vise simplement à évaluer le phénomène de manière approximative.

La notation est effectuée à l'aide de deux cases qui sont remplies une fois toutes les demi-heures. Les cases servent d'abord à matérialiser l'intensité des cris : la case de gauche indique qu'une partie des individus siffle, et celle de droit que la majorité des individus siffle. La case est remplie par un trait lorsque la manifestation acoustique correspondante n'a lieu qu'un moment. Elle est remplie à moitié lorsque les cris ont lieu la moitié du temps, ou complètement lorsqu'ils ont lieu pendant toute la demi-heure Les calculs sont ensuite effectués en conférant une valeur arbitraire au trait (un point), à la demi case (deux points) et à la case complète (quatre points).

Durée des activités (tabl. I).

Alimentation.

L'alimentation est l'activité à laquelle les Siffleurs consacrent le plus de temps (fig. 6) au cours du cycle de 24 heures, quelle que soit

TABLEAU I. — Durée moyenne par 24 heures des principales activités et évolution mensuelle

	Oct.	Nov	Déc.	Janv.	Févr.	Mars
Alimentation	13 h 32	13 h 06	11 h 05	12 h 01	15 h 15	15 h 28
Sommeil	6 h 30	7 h 07	7 h 19	8 h 31	5 h 59	5 h 50
Nage	1 h 55	1 h 43	3 h 19	2 h 10	1 h 26	1 h 13
Toilette	1 h 33	1 h 34	1 h 47	0 h 48	0 h 50	0 h 59

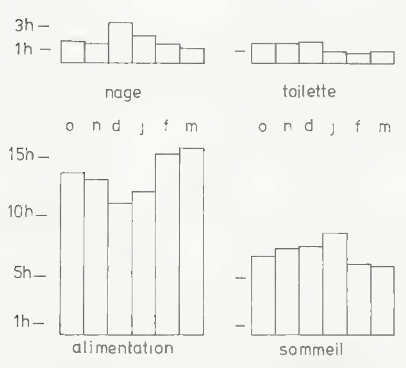


FIG. 6 — Evolution mensuelle du temps consacré aux principales activités.

la période de l'hiver Sa durée fluctue selon les mois entre 11 h 5 mn et 15 h 28 mn, les valeurs maximum étant observées lors des deux premiers et deux derniers mois de la saison. Il est intéressant d'établir un parallèle entre l'évolution du temps consacré à l'alimentation et l'évolution du poids des canards (d'après un échantillon d'individus tués à la chasse) au cours de l'hiver (fig. 7). On remarque que ce poids, très faible en octobre et novembre, se stabilise de décembre à

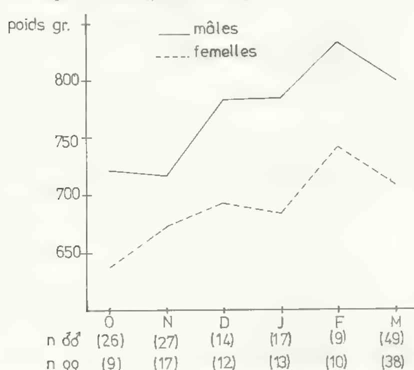


FIG. 7. — Evolution du poids des Siffleurs au cours de l'hiver d'après un échantillon d'individus tués à la chasse.

janvier pour augmenter à nouveau ensuite. En début de saison, les Siffleurs présents en Camargue, affaiblis par une longue migration, ont besoin d'une durée d'alimentation importante (octobre, novembre) pour reprendre leur poids moyen (environ 690 grammes pour les femelles et 780 pour les mâles), qui correspond probablement à un certain équilibre physiologique (décembre, janvier). A partir de février, la nécessité de stocker des réserves en vue de la migration prénuptiale entraîne une durée maximum d'alimentation, à laquelle correspond le poids maximum. La chute relative du poids au cours du mois de mars doit être mise en relation avec l'arrivée d'une grande proportion de jeunes en provenance des quartiers d'hiver espagnols (cf. *supra*).

Toilette, Nage, Sommeil.

L'importance particulière de la toilette au cours des trois premiers mois doit être mise en relation avec la mue des plumes du corps, qui

affecte l'ensemble des individus. Cette mue, particulièrement visible chez les mâles adultes lors de l'acquisition du plumage de noces (fig. 8), n'est achevée qu'à la fin décembre Ainsi, à la période de mue correspond le temps de toilette le plus élevé, et à partir de janvier ce temps, réduit à moins d'une heure, suffit à l'entretien quotidien du plumage.

Nage et sommeil ont une durée maximum en décembre et janvier. Ces deux activités sont interdépendantes, dans la mesure où la nage intervient entre les phases de sommeil, pour compenser la dérive. La valeur élevée du sommeil en janvier permet aux individus de réduire au minimum leurs dépenses énergétiques, à une époque où les températures sont les plus basses.

Vols.

La durée des vols dépend d'abord des distances qui séparent les lieux de stationnement diurnes et nocturnes. Ces distances étant très variables (2 à 15 km), j'ai considéré que la durée des vols crépusculaires atteint en moyenne *grosso modo* deux fois dix minutes par 24 heures. Il faut y ajouter les déplacements diurnes entre deux localités, dont la durée ne dépasse pas cinq minutes par jour.

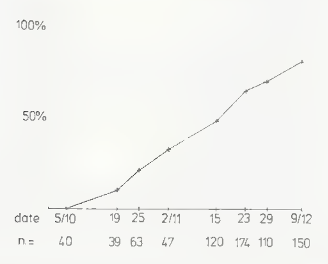


FIG. 8. — Evolution de l'acquisition du plumage nuptial chez les mâles adultes observés *in natura* (hiver 78-79).

La durée des vols consécutifs aux dérangements varie en fonction de la nature et de la fréquence des causes qui les provoquent (tabl. II). Le Goéland et le Busard des roseaux *Circus aeruginosus*

TABLEAU II. — Importance relative des différentes causes de dérangement et effet sur les Canards siffleurs.

Causes	Goéland leucophée	Busard des roseaux	Goéland Busard	Homme	Avion	Sans raison apparente
Nombre total de dérangements	277	171	13	19	19	58
% Total des dér.	49,7 %	30,7 %	2,3 %	3,4 %	3,4 %	10,4 %
% individus dérangés par dérangement	35,4 %	43,4 %	56 %	61,5 %	49,6 %	
Temps moyen passé en vol par dérangement(s)	8,4	11,5	57,7	34,8	9,1	

sont les deux causes les plus fréquentes. Chaque passage de l'un de ces prédateurs dérange un peu moins de la moitié des oiseaux présents pendant 8 à 11 secondes en moyenne. L'action combinée des deux accroît considérablement le temps passé en vol. Les dérangements provoqués par l'homme ou par le passage d'un avion sont très peu nombreux, mais affectent un pourcentage élevé d'individus.

L'importance respective des différentes causes de dérangements ainsi que le temps passé en vol (fig. 9) varient sensiblement selon les mois. Le nombre de dérangements est maximum en milieu de saison, alors que le temps moyen passé en vol diminue progressivement d'octobre à mars. Cette diminution s'explique essentiellement par le degré de dispersion croissant des Siffleurs sur les plans d'eau, qui a pour effet de diviser la pression de prédation. Au total, chaque individu passe entre deux et cinq minutes par jour en vol à cause de ces dérangements.

Parades (tabl. III).

Le relevé une fois par demi-heure du nombre de parades se déroulant simultanément fournit des indications sur l'intensité de ce comportement. Pour établir des comparaisons entre les localités et les

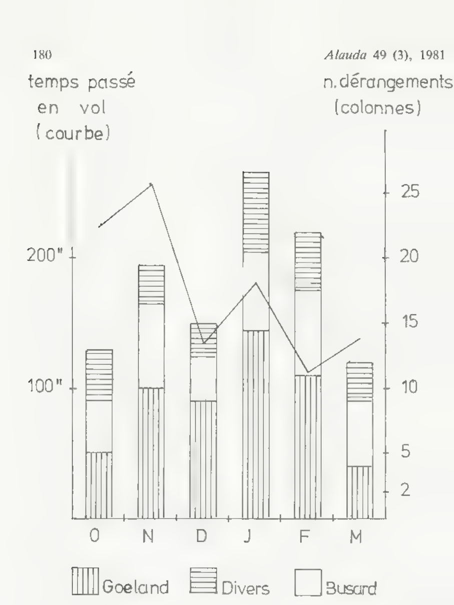


Fig. 9. — Importance des différentes causes de derangement et leur impact sur les canards aux différents mois de l'hiver

Tableau III — Evolution par mois du nombre moyen de parades pour 100 individus

	Oct.	Nov.	Dec.	Janv.	Févr.	Mars
Nombre moyen d'individus	450	825	1 300	1 825	1 285	410
Nombre moyen de parades	23	26	24	7,5	6	2
Nombre de parades/100 ind	5,2	3,1	1,8	0,4	0,5	0,5

dates, le nombre de parades a été ramené au nombre de Siffleurs présents. Cette activité est particulièrement importante au cours des trois premiers mois de la saison et devient marginale dès le début du mois de janvier. Or, près de 80 % des individus sont appariés à la fin janvier (Campredon, à paraître). Cela semble montrer que la fonction essentielle des parades est de favoriser la formation des couples. Quoiqu'il en soit, même pendant les périodes de plus forte activité, le temps total passé en parade par individu ne dépasse pas quelques minutes.

Cris.

L'importance des cris a pu être évaluée en accordant une valeur arbitraire aux différentes manifestations acoustiques codifiées (voir ci-dessus) Elle est maximum en début de saison, se maintient à un niveau relativement élevé jusqu'en décembre et disparaît presque de janvier à mars. A cette époque, les sifflements sont poussés uniquement lors des dérangements provoqués par des prédateurs potentiels. Par contre, en début de saison, ils sont émis tout au long de la journée, indiquant ainsi l'existence de relations interindividuelles beaucoup plus étroites.

Evolution saisonnière.

Les données concernant la durée des activites ont été exprimées sous forme de moyennes mensuelles, découpage qui ne correspond pas de manière satisfaisante au calendrier physiologique des canards. En effet, si la condition des canards est assez homogène à certains mois de l'hiver, elle ne l'est pas pendant les périodes de transit où s'effectue un important brassage. Il est nécessaire, dans cette perspective, de proposer un découpage mieux approprié aux exigences des Siffleurs (tabl. IV).

TABLEAU IV. — Durée moyenne par 24 heures des principales activités et évolution saisonnière

	1° periode	2° periode	3° période	4° période
Alimentation	14 h 57	12 h 26	11 h 01	16 h 21
Sommeil	5 h 19	7 h 33	8 h 32	5 h 15
Nage	1 h 41	1 h 56	2 h 36	1 h 04
Toilette	1 h 33	1 h 35	1 h 21	0 h 50

La première période, qui va de début octobre à début novembre, correspond à l'arrivée des Siffleurs en Camargue ; l'importance de l'activité alimentaire caractérise la précarité de leur condition physiologique, la durée élevée de la toilette indique que les canards sont en mue.

La deuxième période, de début novembre à début décembre, est une phase de transition au cours de laquelle sont regroupés d'une part des individus présents depuis la première période, et d'autre part des individus qui viennent d'arriver. Ces derniers sont en majeure partie responsables des valeurs toujours fortes constatées pour l'activité alimentaire. Les autres individus, arrivés un mois plus tôt, manifestent des exigences qui s'apparentent à la troisième période.

La troisième période, l'hivernage proprement dit, s'étend environ de début décembre à la mi-février et se caractérise par l'importance accordée aux activités autres que l'alimentation. En particulier, le temps passé à la nage indique peut-être que les autres exigences — *a priori* plus vitales — sont largement satisfaites. Cela permet de supposer que les Siffleurs sont parvenus à cette époque à un certain équilibre physiologique.

Au cours de la quatrième période sont regroupés des hivernants en instance de départ et les migrateurs venus d'Espagne et transitant par la Camargue. Le cycle circadien est à nouveau saturé par des activités essentielles, l'alimentation et le sommeil cumulés occupant 21 h 36 mn par 24 h, soit environ 90 % de la durée quotidienne.

Périodicité des activités.

La périodicité des activités a été analysée en fonction des quatre phases de l'hivernage qui viennent d'être décrites. Il est nécessaire de préciser que les valeurs accordées aux activités en début et en fin de journée (pendant quinze minutes en moyenne) manquent de précision à cause des conditions d'obscurité.

Alimentation (fig. 10 et tabl. V).

Plusieurs aspects caractérisent la périodicité de cette activité. L'alimentation est essentiellement nocturne pendant tout l'hivernage (61 % à 84 % selon les périodes, en moyenne 72 %) et concerne alors simultanément la quasi totalité des individus. Quelle que soit la longueur des nuits, la durée d'alimentation nocturne est assez constante

TABLEAU V. — Répartition diurne et nocturne des principales activités en fonction des périodes de l'hiver

		Aliment.	Sommeil	Nage	Toilette
1° Période	Jour	5 h 52	3 h 22	1 h 27	1 h 19
	Nuit	9 h 05	1 h 57	0 h 14	0 h 14
2° Période	Jour	3 h 1[illegible]	5 h 03	1 h 26	1 h 19
	Nuit	9 h 15	2 h 30	0 h 30	0 h 15
3° Période	Jour	1 h 46	6 h 09	1 h 59	1 h 06
	Nuit	9 h 15	2 h 23	0 h 37	0 h 15
4° Période	Jour	5 h 46	4 h 41	0 h 50	0 h 43
	Nuit	10 h 35	0 h 34	0 h 14	0 h 07

au cours des trois premières périodes et légèrement plus élevée pendant la quatrième. Pendant les nuits les plus longues, on assiste à une interruption, qui concerne à nouveau la majorité des individus. Le profil de la durée diurne de l'alimentation suit d'assez près celui de la durée quotidienne totale pendant les quatre périodes. C'est donc essentiellement pendant la journée que s'observent les différences de durée d'alimentation correspondant aux différences des besoins physiologiques des Siffleurs. Même lorsque les besoins sont suffisamment faibles pour pouvoir être totalement satisfaits pendant la nuit, l'alimentation diurne persiste (cas de la troisième période). Il semble ainsi que la prise de nourriture soit fractionnée sur le cycle de 24 heures, ceci correspondant peut-être à la nature du régime alimentaire du Siffleur (herbivore). Cependant, lors de la quatrième période, ce fractionnement disparaît pour faire place à de longues phases continues d'alimentation, nécessaires au stockage de réserves avant la migration. L'alimentation diurne a lieu principalement en début et en fin de journée, surtout lors de la quatrième période. Toutefois, on remarque que jamais la totalité des individus ne s'alimente simultanément, contrairement à ce qui se passe la nuit. En outre, lors des première et quatrième périodes, il y a toujours une certaine proportion d'individus qui se nourrissent en permanence, de l'aube au crépuscule. Il s'effectue donc au cours de la journée un roulement des individus qui manifestent cette activité.

L'analyse jour par jour fait apparaître certains aspects masqués par les moyennes. Ainsi, lors de la première période, on décèle l'existence de cinq ou six pics d'alimentation régulièrement répartis au cours de

la journée, comme si les Siffleurs effectuaient plusieurs repas à intervalles réguliers Cette succession de phases s'atténue au cours des deuxième et troisième périodes, et en fin d'hivernage les proportions d'individus en recherche de nourriture évoluent de façon très progressive.

Un autre aspect masqué par les moyennes est l'interruption totale de l'alimentation qui peut durer une heure pendant la deuxième période et jusqu'à quatre heures d'affilée au cours de la troisième période.

Sommeil (fig. 10).

Le sommeil apparaît comme une « activité » essentiellement diurne, avec une intensité particulière à la mi journée et quelques instants avant le départ du lieu de stationnement. Pendant la nuit, le sommeil intervient de façon assez brève au cours des trois premières periodes.

D'une maniere générale, la plus grande proportion d'individus sommeillant simultanement est observée lorsque l'intensite et la fréquence des dérangements sont faibles. C'est la raison pour laquelle la totalité des individus peut dormir en même temps pendant une partie de la nuit, les dérangements nocturnes étant extrêmement rares.

Toilette.

La toilette est une activité presque exclusivement diurne. L'importance et la périodicité des dérangements sont déterminantes, dans la mesure où tous les individus mis sur l'aile vont consacrer aussitôt apres plusieurs minutes au réarrangement et à l'entretien de leur plumage. La baignade se deroule de préférence aux heures chaudes de la journée et dans une eau douce ou faiblement salée. En outre, la toilette intervient essentiellement en période de mue de façon sporadique et très brève pendant le déroulement des autres activités Elle se manifeste ainsi de façon discrete tout au long de la journée et elle est alors difficilement dénombrée. Les durées calculees pour cette activité sont donc un peu sous-estimées.

Pendant la nuit, la toilette n'intervient qu'au moment de l'arrivée des Siffleurs sur les lieux d'alimentation. Dans ce contexte, elle est destinée à la remise en ordre du plumage après le vol Ce type de toilette intervient probablement de façon similaire à l'aube mais les mauvaises conditions d'observation à cette heure du jour ne permettent pas de la mettre en évidence.

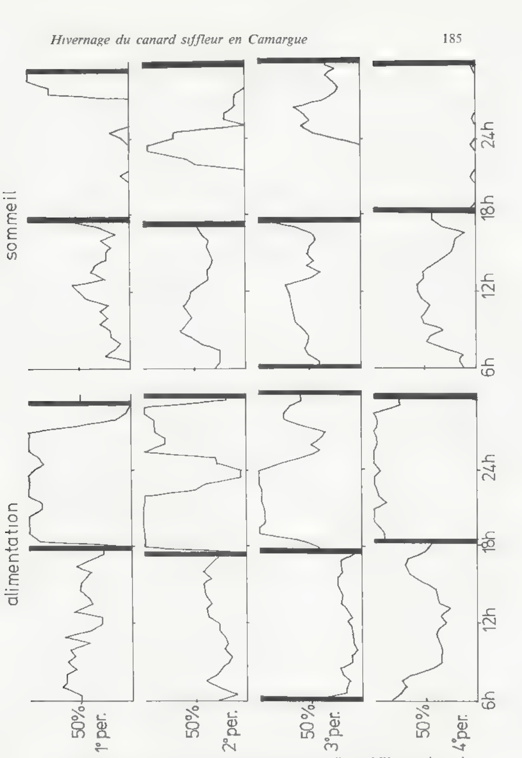


FIG. 10. — Périodicité de l'alimentation et du sommeil aux différentes phases de l'hivernage. Les barres verticales correspondent aux déplacements crépusculaires.

Nage

De même que la toilette, la nage est observée principalement pendant la journée. Elle intervient de façon modérée en début de nuit lorsque le lieu de pose des canards (généralement situé au centre du plan d'eau) est distinct du lieu d'alimentation proprement dit, et en fin de nuit lorsque les individus dispersés se rassemblent avant l'envol. La périodicité de la nage au cours de la journée est en grande partie déterminée par les dérangements, qui provoquent nécessairement une redistribution des individus. Son importance particulière pendant la journée au cours de la troisième période est liée aux grandes phases de sommeil en dérive, à la suite desquelles les Siffleurs doivent regagner une partie centrale de l'étang. De même que pour la toilette, la nage est un comportement qui s'intègre de façon discrète à l'intérieur des autres activités. Pendant toute la durée du jour, il y a en permanence une petite partie des Siffleurs qui nagent sur le plan d'eau. Ces individus sont mieux à même de percevoir l'arrivée éventuelle d'un prédateur que ceux qui sommeillent ou qui s'alimentent, assurant ainsi une surveillance profitable à l'ensemble du groupe.

Vols.

Les dérangements provoqués par les prédateurs aviens (Busards, Goélands, Faucons *Falco sp.*, etc.) ont lieu presque exclusivement pendant la journée. Il apparaît que les dérangements — et par conséquent les vols qu'ils engendrent — sont nuls ou faibles à la première et aux dernières heures du jour, ainsi qu'en fin de matinée, ou leur intensité diminue sensiblement. En dehors de ces moments qui sont communs aux différentes phases de l'hivernage, la périodicité des dérangements est irrégulière. Les dérangements provoqués par l'homme ont lieu essentiellement pendant la journée (garde-chasses, pêcheurs, avions et surtout hélicoptères à basse altitude) et aux heures de déplacements crépusculaires par les chasseurs. Les dérangements nocturnes sont exceptionnels : sur six nuits continues, seulement quatre dérangements ont été observés (deux Goélands, un Héron cendré *Ardea cinerea* et un avion à basse altitude).

L'heure des déplacements effectués par les Siffleurs entre les lieux de stationnements diurnes et nocturnes varie par rapport au lever et au coucher du soleil, en fonction des différentes périodes de l'hiver (fig. 11). Le soir, les vols ont lieu entre 40 et 90 mn après le coucher du soleil, les canards ayant tendance à se déplacer plus tôt en début et en fin de saison. En milieu d'hivernage, les départs sont plus tar-

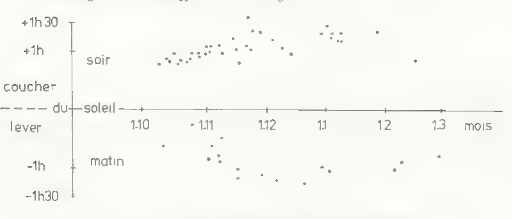


FIG. 11. — Evolution de l'heure des deplacements crépusculaires (matin et soir) par rapport au lever et au coucher du soleil ramenes à une heure constante

difs et plus dispersés dans le temps. A l'aube, les déplacements ont lieu entre 15 minutes et une heure avant le lever du soleil et, malgré le faible nombre d'observations, il semble que les vols s'effectuent plus près du lever du soleil en début de saison qu'en milieu d'hiver

Par conséquent, en début et, de façon moins nette, en fin de saison, les Siffleurs partent plus tôt vers le milieu de stationnement nocturne et en reviennent plus tard, relativement aux heures de lever et de coucher du soleil. Ce phénomène peut s'expliquer par l'importance particulière des besoins alimentaires à ces époques, ceux ci etant mieux satisfaits de nuit que de jour, et simultanément par la durée plus courte des nuits. Les deplacements des Siffleurs s'effectuent en moyenne dans l'obscurite presque totale, sauf en debut et en fin de saison où ils sont légèrement plus visibles.

Parades.

Les parades nuptiales peuvent être observees de jour comme de nuit. Leur denombrement, effectue sur un petit nombre d'individus mais de façon continue au cours de la nuit, ne permet pas d'etablir de comparaison avec les valeurs diurnes, obtenues en certains points sur de grands nombres. Pendant la journée, les parades ont lieu presque a toute heure, avec un minimum prononce au début du jour pour les deuxièmes et troisièmes périodes. Les parades nocturnes ont lieu essentiellement en fin de nuit : au cours des six nuits continues, 19 parades ont ete observées, parmi lesquelles 14 se sont déroulées peu avant l'aube

Cris.

Les sifflements émis par la majorité des mâles atteignent des valeurs maximum en début de matinée. Les cris, poussés par une minorité d'individus, peuvent être entendus pendant une grande partie de la journée. Il faut préciser que la méthode employée ne restitue pas fidèlement l'ambiance sonore d'un stationnement diurne de Siffleurs. Elle masque en particulier les moments de silence qui existent tout au long de la saison, principalement au milieu du jour, et qui caractérisent les journées de fin d'hiver.

Pendant la nuit, les cris sont nombreux au crépuscule et à l'aube, ainsi que pendant les rares dérangements ou au moment du lever et du coucher de la lune. Le reste du temps, le silence n'est troublé que par quelques individus qui sifflent à intervalles éloignés.

Facteurs susceptibles de modifier la durée ou la périodicité des activités.

Dérangements.

Les dérangements provoqués par les prédateurs naturels des Siffleurs n'entraînent pas obligatoirement un changement des proportions des différentes activités. Cependant, la plupart des modifications d'activite ont lieu à la suite d'un dérangement et non de maniere progressive au cours de la journée. Ainsi, les périodes de toilette ou de baignade et le passage du sommeil à l'alimentation interviennent géneralement après un dérangement, bien qu'il ait pu y avoir auparavant d'autres derangements sans modification des activités. De même, lorsque les Siffleurs utilisent des localités différentes pendant la journée, les deplacements s'effectuent après le passage d'un prédateur, bien que des dérangements aient pu avoir lieu precédemment sans provoquer de départs. Par conséquent, l'action du predateur n'influe pas sur la durée d'une activité ou d'un stationnement, mais joue le rôle d'un déclencheur permettant une certaine synchronisation des activités ou des déplacements.

Les dérangements provoques par l'homme ont des répercussions fondamentalement différentes sur le comportement des canards. Si ces derniers stationnent sur un plan d'eau de petite taille, lorsqu'ils sont dérangés par l'homme, la totalité des individus s'envole et quitte la localité. Si le dérangement a lieu sur un grand plan d'eau, l'ensemble des canards se regroupe en son milieu. Si le dérangement est dû à

un chasseur ou un pêcheur (les canards étant très sensibles à ce dernier dans la mesure où l'homme ne se contente pas de rester en périphérie mais pénètre dans le milieu aquatique), le retour à une situation normale n'intervient que très tard dans la journée ou seulement le lendemain. Les dérangements provoqués par l'homme ne jouent donc pas un simple rôle de déclencheur, mais représentent un facteur déterminant qui va entraîner des modifications importantes au niveau de la durée et de la périodicité des activités, principalement au détriment de l'activité alimentaire. Il faut préciser à cet égard que les données concernant les activités des Siffleurs ont été obtenues en dehors des jours de chasse.

Gel

Une journée continue d'observation a pu être effectuée en période de gel, le 29 novembre 1978. En début de matinée, une pellicule de glace d'environ 5 à 10 mm d'épaisseur recouvrait l'ensemble du plan d'eau, mis à part quelques trous d'eau libre de 50 cm à 1,50 m de diamètre. De 6 h à 11 h, entre 80 et 100 % des individus ont sommeillé soit sur pieds soit couchés sur la glace. Les petites surfaces d'eau libre étaient occupées pour la baignade et pour les parades. Les déplacements pouvaient avoir lieu à pied mais étaient plus fréquents en vol. Le vent violent engendrait un clapotis suffisant au sein des trous d'eau pour les agrandir, permettant ainsi — à partir de 11 h — à un nombre toujours plus élevé d'individus de s'alimenter. Jusqu'à 80 % d'entre eux se sont trouvés simultanément en recherche de nourriture mais l'agressivité intraspécifique était telle, compte tenu des faibles surfaces disponibles, que leur nombre a aussitôt diminué pour se maintenir aux alentours de 40 à 50 % jusqu'à la fin du jour. En résumé, les conditions de gel se sont traduites sur la durée des activités par une augmentation importante du temps de sommeil et une diminution du temps d'alimentation, de toilette et de nage (cf. tabl. VI), et sur la périodicité par une phase de sommeil continu anormalement longue pendant la première moitié du jour.

TABLEAU VI. — Comparaison des durées des activités dans les conditions normales et dans des conditions de gel.

	Alim.	Sommeil	Nage	Toilette
Moyenne mensuelle	3 h 51	4 h 37	1 h 13	1 h 19
29.11.1978	2 h 31	7 h 03	0 h 40	0 h 46

Salinité.

Les observations diurnes effectuées dans les zones de salins montrent que le temps total passé en toilette y est nettement moindre (environ de moitié) que sur les zones à salinité plus faible. La différence est particulièrement nette au niveau de la baignade, celle-ci n'étant presque jamais observée dans les salins. En contrepartie, lorsqu'un groupe de Siffleurs en provenance des salins se pose sur un plan d'eau moins salé, les individus se mettent aussitôt à boire (jusqu'à 45 gorgées successives) puis se baignent.

Discussion

Les résultats obtenus sur le Canard siffleur peuvent être comparés à ceux qui ont été acquis sur la Sarcelle d'hiver *Anas crecca* au sein du même quartier d'hiver et selon une méthode d'étude identique (Tamisier 1972). L'évolution de la durée de l'alimentation au cours de la saison est remarquablement similaire chez les deux espèces (tabl. VII), présentant des valeurs maximum en début et en fin d'hivernage et une valeur minimum pendant l'hivernage sensu stricto. L'évolution des poids individuels chez les deux espèces présente un profil également très semblable : les canards arrivent en Camargue à l'automne avec des poids très bas, qui augmentent jusqu'en fin d'hivernage. On peut donc penser que l'importance particulière de l'alimentation en début et en fin d'hivernage correspond d'une part à la récupération des dépenses énergétiques consécutives à la migration post-nuptiale et d'autre part à l'accumulation de réserves avant le départ pour la migration pré-nuptiale.

La principale différence apparaît au niveau de la durée totale de l'alimentation chez les deux espèces, le Siffleur consacrant en moyenne trois heures de plus que la Sarcelle à cette activité (comparaison des valeurs les plus basses et les plus hautes). Cette différence

TABLEAU VII. — Durée comparée d'alimentation des Sarcelles d'hiver *Anas crecca* et des Canards siffleurs au cours du cycle hivernal (par 24 heures).

	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars
Sarcelle	12 h 40	10 h 30	9 h 45	8 h 10	11 h 40	11 h 55	12 h 10	12 h 10
Siffleur			13 h 32	13 h 06	11 h 05	12 h 01	15 h 15	15 h 28

de durée vient essentiellement de la basse valeur énergétique des aliments consommés par les Siffleurs (parties végétatives) comparée à celle des aliments ingérés par les Sarcelles (graines).

Cette différence se traduit sur les autres activités, principalement par un temps de sommeil plus long (une à deux heures) et une durée de nage plus elevée (une à trois heures) chez la Sarcelle d'hiver On remarque par ailleurs chez les deux espèces un temps de toilette elevé au cours des trois premiers mois et une importance particulière de la nage en milieu d'hiver Seul le profil du sommeil diffère, les valeurs les plus élevées étant constatées en début de saison chez la Sarcelle.

La périodicité des activités des deux espèces presente *grosso modo* les mêmes caractéristiques : le sommeil et la toilette sont des activites essentiellement diurnes et l'alimentation occupe la majeure partie de la nuit. Cependant, l'importance du temps consacré à la recherche de nourriture par le Siffleur, à cause de son régime herbivore, implique qu'une partie du jour est nécessairement consacrée à cette activite A l'inverse, la Sarcelle d'hiver ne se nourrit pas (ou très peu) pendant les heures du jour. Cette différence d'exigences diurnes chez les deux espèces est essentielle et entraîne de nombreuses repercussions. Le Siffleur doit occuper pendant la journee des localités offrant des ressources alimentaires suffisantes pour l'ensemble du groupe. Il doit également, pour la satisfaction des besoins de sommeil, occuper des localites suffisamment sûres, donc suffisamment vastes Or, les localités pouvant repondre simultanement à cette double exigence sont rares en Camargue (cf. *supra*) et, dans la plupart des cas, chaque groupe de Siffleurs doit alterner entre un étang (sûr mais pauvre) et un marais (riche mais peu sûr) au cours de la journée Ainsi les Siffleurs se caractérisent par des besoins d'espace importants à la fois au point de vue quantitatif (en termes de surfaces) et qualitatif (occupation alternée de deux types de milieux). Ces besoins d'espace sont d'autant plus grands que la taille des groupes de Siffleurs, régie par l'importance des ressources alimentaires disponibles, est réduite à près de 2 000 individus en moyenne (d'octobre a mars) pour le groupe le plus important, d'où une relative dispersion.

A l'inverse, chez la Sarcelle d'hiver, l'activité alimentaire est tres réduite pendant la journée Cette espèce a par contre des exigences de securité d'autant plus grandes qu'elle occupe des milieux relativement fermés par rapport aux Siffleurs (marais, salicornes noyees). Son indépendance à l'égard du facteur alimentaire lui permet de se

grouper en grandes concentrations (généralement plus de 10 000 individus) sur les quelques localites les plus sûres, sans risquer d'épuiser les ressources du milieu.

Cette différence d'exigences diurnes entre les herbivores et les granivores paraît donc fondamentale quant à ses implications. Les granivores choisissent leurs lieux de stationnement essentiellement en fonction de leur exigence de sécurité, alors que les herbivores doivent trouver un compromis entre les exigences de sécurité et d'alimentation ; ils sont donc beaucoup plus sensibles aux dérangements et ils doivent même abandonner ces localités si les dérangements deviennent trop fréquents.

SUMMARY

The Camargue is wintering ground for a relatively stable number of Wigeon (mean 15 500 in December) and a staging place for a highly variable number of birds on passage to their wintering area in Spain.

The relative importance of the main behavioural activities of Wigeon has been measured during the course of 32 days and 6 nights of continuous observation. Feeding activities occupy 11 to 15,5 h per 24 h, the maximum values being at the beginning and at the end of the wintering period (relation with periods of migration). The length of feeding activity, about 3 hours longer than that of the granivorous teal, is related to the herbivorous diet of the Wigeon. Feeding is mainly nocturnal (72 %). Social interactions (whistling and parades) and gregarism show a peak of intensity at the beginning of the wintering period. These values increase gradually until January when 80 % of individuals have formed couples. The major cause of disturbance is avian predators and hunters which are exclusively diurnal.

BIBLIOGRAPHIE

AGUESSE (P.) et MARAZANOF (F.) 1965. — Les modifications des milieux aquatiques de Camargue au cours des trente dernières années. *Annls. Limnol.* 1, 163-190.

ANDERSON (M. G.) 1978. — Distribution and production of Sago pondweed *(Potamogeton pectinatus)* on a Northern prairie marsh. *Ecology* 59, 154-160.

ATKINSON-WILLES (G.) 1974. — The numerical distribution of ducks, swans and coots as a guide in assessing the importance of wetlands. *Int. Conf. Conserv. of Wetlands and Waterfowl.* Heiligenhafen.

BENGTSON (S. A.) 1972. — Reproduction and fluctuations in the size of duck population at lake Mývatn, Iceland. *Oikos* 23, 35-58.

BLONDEL (J.) 1975. — Les écosystèmes de Camargue. *Courr. Nat.* (35), 43-56.

CAMPREDON (P.) 1978. — Origine et distribution des canards Siffleurs hivernant en France. *Bull. Mens. Office Nat. Chasse* (21), 17-22.

DERVIEUX (A.), LEBRETON (J. D.) et TAMISIER (A.) 1980. — Technique et fiabilité des denombrements aériens de Canards et de Foulques hivernant en Camargue. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)* 34, 69-99.

HEURTEAUX (P.) 1970. — Rapports des eaux souterraines avec les sols halomorphes et la végétation en Camargue. *Terre et Vie* 24, 467-510.

— 1975. — Bref aperçu de l'histoire géologique de la Camargue pendant l'ère quaternaire. *Courr. Nat.* (35), 5-17

— 1976. — Climatologie des années 1974 et 1975 en Moyenne Camargue. *Terre et Vie* 30, 619-629.

HILDÉN (O.) 1964 — Ecology of duck population in the island group of Valassaaret, Gulf of Bothnia. *Ann. Zool. Fennica* 1, 153-277.

KLIMA (M.) 1966. — A study on diurnal rythm in the European Pochard *Aythya ferina L.* in natura. *Zool. Listy* 15, 317-332.

MARKGREN (G.) 1963. — Migrating and wintering geese in Southern Sweden. *Acta Vertebratica* 2, 299-418.

MIDTGARD (U.) 1978. — Resting postures of the Mallard *Anas platyrhynchos*. *Ornis Scand.* 9, 214-219

ROBEL (R. J.) 1961. — Water depth and turbidity in relation to growth of Sago pondweed *Potamogeton pectinatus*. *J. Wildl. Manag.* 25, 436-438.

ROUX (F.), MAHEO (R.) et TAMISIER (A.) 1978. — L'exploitation de la basse vallée du Sénégal (Quartier d'hiver tropical) par trois espèces de Canards paléarctiques et éthiopien. *Terre et Vie* 32, 387-416.

TALLON (G.) 1938. — Observations botaniques. *Terre et Vie.*

— *1949. — Observations botaniques Ibid.*, 64-67.

TAMISIER (A.) 1972 — Rythmes nycthéméraux des Sarcelles d'hiver pendant leur hivernage en Camargue, *Alauda* 40, 107-135 et 235-256.

— 1976. — Diurnal activities of Green-winged Teal and Pintail wintering in Louisiana. *Wildfowl* 27, 19-32.

VERHOEVEN (J. T. A.) 1979. — The ecology of *Ruppia* dominated communities in western Europa. I. Distribution of *Ruppia* representatives in relation to their autecology. *Aquatic Botany* 6, 197-268

C.N.R.S.
Centre d'Ecologie de Camargue
Le Sambuc
13200 Arles

Reçu le 4 avril 1981

Alauda 49 (3), 1981, 194-202

PARTAGE DE NICHES ÉCOLOGIQUES ENTRE MÉSANGES (*PARUS* spp.), ROITELETS *(REGULUS REGULUS)* ET GRIMPEREAUX *(CERTHIA FAMILIARIS)* DANS DES FORÊTS MIXTES DE CONIFÈRES

2466

par Antonio Rolando

—

Introduction

Les Parides mettent en action au moins trois stratégies différentes afin d'éviter ou de réduire d'éventuelles compétitions interspécifiques. Certaines espèces ont des zones de distribution qui ne se superposent pas (Lack 1971, Perrins 1979) ; les espèces qui au contraire ont la même zone de distribution, fréquentent des habitats différents (Snow 1954, Partridge 1974). Enfin les espèces sympatriques ayant le même habitat diversifient leurs niches écologiques grâce à l'utilisation de nourritures différentes ou par la recherche des aliments dans des microhabitats distincts. En ce qui concerne ce dernier point, de nombreuses recherches ont permis de vérifier chez les Parides de divers pays européens (Angleterre, Norvège, Suède, Allemagne et Espagne) l'existence de telles stratégies. On a ainsi montré que les espèces utilisent les arbres d'un certain habitat avec des fréquences diverses et présentent souvent à l'intérieur de chaque arbre une ségrégation spatiale (Hartley 1953, Gibb 1954, 1960, Haftorn 1956, Ulfstrand 1962, Lack 1971, Löhrl 1974, Morse 1978, Hogstad 1978, Herrera 1980). De telles données ont été relevées aussi dans des bois africains, américains et japonais (Ogasawara 1970, Hertz *et al.* 1976, Alestarm et Ulfstrand 1977). Généralement, on peut admettre l'existence dans les forêts à feuilles caduques d'un éventail amplement diversifié de niches, contrairement aux forêts de conifères (Ulfstrand 1962, Gibb 1960). De ce fait il ressort la nécessité, pour les espèces qui fréquentent les bois de conifères, de développer des ségrégations spécifiques sur chaque plante, selon des zones verticales et horizontales accentuées.

Ce travail a pour but d'étudier les modèles de ségrégation spatiale des bandes mixtes de Paridés, de Roitelets et de Grimpereaux dans les forêts de conifères du Val d'Aoste (Italie nord-occidentale). En choisissant des bois mixtes (c'est-à-dire formés par deux espèces de conifères), on a voulu vérifier si cette opportunité de plus grande différentation écologique était exploitée.

Matériel et méthodes

L'étude a porté sur des groupes mixtes d'automne et d'hiver de Mésanges *Parus ater, P. cristatus* et *P. montanus,* de Roitelets huppés *Regulus regulus* et de Grimpereaux des bois *Certhia familiaris* dans deux forêts de conifères du Val d'Aoste formées de Mélèzes *Larix decidua* et d'Épicéas *Picea excelsa* en nombres à peu près égaux. Les deux zones considérées appartiennent à la commune de Torgnon (Valtournanche) et s'étendent de 1 550 à 1 900 m d'altitude avec une surface globale d'à peu près 120 ha. La composition végétale est essentiellement la même et il n'y a pas seulement des Mélèzes et des Épicéas, mais aussi des exemplaires plus ou moins isolés de Pins sylvestres *Pinus sylvestris,* de Pins à crochet *Pinus mugo,* de Bouleaux *Betula pendula,* de Trembles *Populus tremula,* de Frênes *Fraxinus excelsior,* ainsi que des groupes d'Aulnes *Alnus viridis.* La hauteur moyenne des arbres est de 15 à 20 mètres. Les observations ont été faites de 1979 à 1981 en automne et hiver, et plus précisement du mois d'août (lorsque les premiers groupes mixtes se forment) jusqu'au mois de mars (lorsque les groupes se séparent pour la saison de reproduction). Les observations ont été conduites quelles que fussent les conditions atmosphériques. On a considéré séparément les données relevées après ou pendant une forte chute de neige, car elles sont nettement différentes Pendant les relevés, effectués tous les mois avec une certaine régularité et suivant des itinéraires fixes, on n'a examiné que les exemplaires en activité trophique, sans cependant faire une distinction entre la recherche de la nourriture et l'activité d'approvisionnement. Pendant les observations on prenait note de l'arbre où se déroulait l'activité trophique, en spécifiant la position du sujet. Afin d'indiquer la position de ce dernier on a convenu non seulement de diviser l'arbre en trois parties dans le sens vertical (parties supérieures, intermédiaires et inférieures) mais de considérer aussi chaque branche subdivisée en trois parties dans le sens horizontal (parties distales, centrales et proximales, ces dernières comprenant

aussi le tronc) En cas de positions douteuses à la limite entre deux zones contiguës on effectuait une double notation dans le but d'embrasser exactement la zone occupée par le sujet. La signification des différences entre les fréquences observées a été testée par le test du χ-2.

Résultats

Les données provenant des deux forêts ont été regroupes puisqu'il n'y a pas de difference dans les observations entre les deux zones (qui sont d'ailleurs contiguës).

Les differences de distribution sont de trois types · *a*) une préférence différente pour Mélèzes et Épicéas, *b*) une distribution différente sur chaque branche (sens horizontal) et *c*) une distribution différente sur chaque arbre dans le sens vertical.

a) *Préférence pour Mélèzes et Épicéas*

On remarque que d'après les pourcentages du nombre des observations (tabl. 1 et fig 1), la Mésange boréale et le Grimpereau des bois

Tableau I — Nombre d'observations des especes etudiees sur des Melezes, des Epicéas et d'autres arbres.

Espèces étudiées	Nombre d'observations			
	Mélèzes	Épicéas	Autres arbres	Tot.
C. familiaris	62	26	8	96
P. montanus	280	123	32	435
P. ater	282	375	34	691
P. cristatus	53	126	12	191
R. regulus	41	199	13	253

sont les especes les plus liées aux Mélèzes, tandis que la Mésange noire préfère les Épiceas. Cette préférence-ci est évidente aussi pour la Mesange huppée et très évidente pour le Roitelet huppe. Sauf entre la Mésange boréale et le Grimpereau des bois qui ont une distribution presque identique, les différences entre les espèces à distribution semblable et non identique sont significatives (tabl. I*a*) et, à plus forte raison, sont significatives les différences entre les espèces qui ont des distributions différentes (par exemple Grimpereau des bois — Roitelet

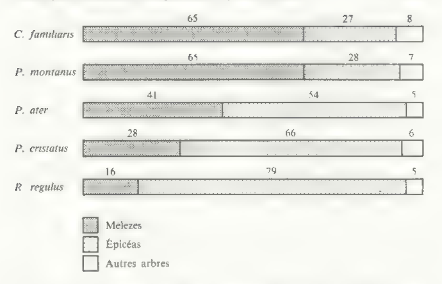


Fig. 1. — Pourcentage des observations des espèces étudiées sur les différents arbres (données du tabl. I)

Tableau Ia. — χ^2 et les valeurs de probabilité relatives aux comparaisons entre espèces qui montrent des distributions semblables.

Comparaisons réalisées	χ^2	P
C. familiaris - P. montanus	0,106	0,948 (N.S.)
P. montanus - P. ater	73,190	0,001
P. ater - P. cristatus	10,849	0,004
P. cristatus - R. regulus	9,502	0,009

huppé ; Mésange boréale = Mésange huppée, etc.) Pour ces dernières distributions il paraît superflu de donner les résultats des tests statistiques.

b) *Distribution horizontale*

Quant à la distribution horizontale on assiste ici aussi a une nette ségregation parmi les espèces que nous avons étudiees. En géneral, la Mésange noire déploie son activité sur les parties distales des branches, la Mésange boréale et le Roitelet huppé tout au long de la branche, la Mésange huppée sur les parties proximales, et évidemment le Grimpereau des bois presque toujours sur le tronc (fig. 2 et tabl. II) La différence entre les fréquences des observations n'est pas significa-

TABLEAU II. — Nombre d'observations des espèces étudiées sur les parties proximales, centrales et distales des branches.

Especes étudiées	Nombre d'observations			
	Parties prox.	Parties cent.	Parties dist.	Tot
C. familiaris	55	14	6	75
P. cristatus	74	63	28	165
R. regulus	61	90	69	220
P. montanus	93	129	121	343
P. ater	96	133	306	535

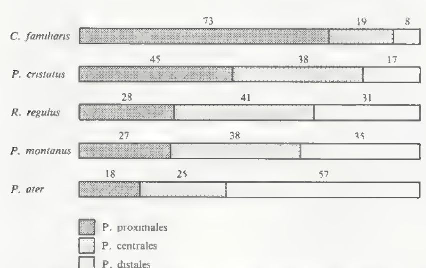


FIG. 2. — Pourcentage des observations des espèces etudiees sur les différentes parties des branches (données du tabl. II).

tive entre le Roitelet huppé et la Mésange boréale, tandis qu'elle est très significative entre toutes les autres espèces qui ont des distributions semblables (tabl. II*a*). De même que précédemment, nous ne

TABLEAU II*a*. — χ^2 et les valeurs de probabilité relatives aux comparaisons entre especes qui montrent des distributions semblables

Comparaisons réalisées	χ^2	P.
C. familiaris - P. cristacus	16,824	< 0,001
P. cristatus - R. regulus	15,823	< 0,001
R. regulus - P. montanus	1,013	0,602 (N.S.)
P. montanus - P. ater	40,212	< 0,001

rapportons pas les résultats des tests statistiques concernant des espèces qui ont des ségrégations spatiales évidentes.

c) *Distribution verticale*

Le modèle de ségrégation verticale des cinq espèces n'est pas clair. La seule espèce qui présente une nette ségrégation spatiale par rapport aux autres est la Mésange noire, qui en général déploie son activité trophique sur les parties centrales et supérieures des arbres. Les quatre autres espèces montrent des distributions irrégulièrement complémentaires (tabl. III et fig. 3). À l'exception de la Mésange noire et de la Mésange huppée, les comparaisons entre les fréquences des

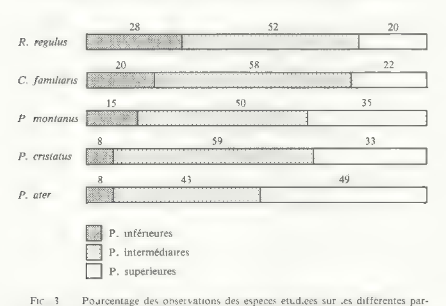


FIG. 3. — Pourcentage des observations des espèces étudiées sur les différentes parties des arbres (données du tabl. III).

TABLEAU III. — Nombre d'observations des espèces étudiées sur les parties inférieures, intermédiaires et supérieures des arbres.

Espèces étudiées	Nombre d'observations			
	Parties inf.	Parties int.	Parties sup.	Tot.
R. regulus	50	93	36	179
C. familiaris	14	40	15	69
P. montanus	46	149	106	301
P. cristatus	10	72	40	122
P. ater	41	214	247	502

espèces qui ont des distributions semblables ne sont pas significatives ; toutefois les comparaisons entre les fréquences de toutes les autres espèces sont significatives (tabl. III*a*).

TABLEAU III*a* — χ^2 et les valeurs de probabilité relatives aux comparaisons entre toutes les espèces étudiées (en haut les comparaisons entre les espèces qui ont des distributions semblables)
R. regulus - P. cristatus χ^2 19,945, P < 0,001

Comparaisons réalisées	χ^2	P.
R. regulus - C. familiaris	1,537	0,463 (N.S.)
C. familiaris - P. montanus	4,773	0,091 (N.S.)
P. montanus - P. cristatus	4,949	0,084 (N.S.)
P. cristatus - P. ater	11,482	0,003
P. montanus - P. ater	19,111	< 0,001
R. regulus - P. ater	67,964	< 0,001
C. familiaris - P. ater	22,440	< 0,001
P. cristatus - C. fammiliaris	7,009	0,030
R. regulus - P. montanus	17,760	< 0,001

Les exemples de ségrégation qu'on vient de décrire, se modifient pendant ou après de fortes chutes de neige. En effet, on a remarqué qu'en ce cas l'activité trophique de toutes les espèces se déplace sur les parties centrales et proximales des branches des Épiceas, puisqu'elles sont les seules libres de neige. Vu le nombre insuffisant de ces observations ces données devront être confirmées ultérieurement.

Discussion

En étudiant les populations des Mésanges, des Roitelets huppés et des Grimpereaux des bois de deux forêts de conifères du Val d'Aoste, l'existence de plusieurs types de ségrégations spatiales entre ces espèces a pu être vérifiée.

Furent mises en évidence des différences aussi bien dans l'utilisation des Mélèzes et des Épiceas que dans les zones horizontales et verticales des arbres. Toutefois, même si les espèces s'alimentent dans des zones distinctes, leur nourriture n'est pas nécessairement différente. En effet, parmi les populations examinées, et d'après les résultats préliminaires obtenus par l'examen des contenus d'estomacs, l'existence de superpositions de niches trophiques fut établie, à un degré variable, parmi les cinq espèces en question. Ces observations

acquièrent donc une signification plus précise du moment qu'on peut les interpréter comme des stratégies aptes à permettre dans un même habitat la coexistence d'espèces ayant des niches trophiques d'hiver (les seules examinées jusqu'à présent) partiellement superposées. En outre les différences évidentes des niches spatiales qu'on a remarquées sur chaque arbre confirment indirectement la basse disponibilite de différenciations écologiques des bois de conifères.

Quant à l'utilisation différente des Mélèzes et des Épiceas elle pour rait bien être une indication de plasticité écologique qui permettrait aux oiseaux de réduire la competition entre les espèces lorsque l'habitat offre plus d'opportunités de différenciation des niches écologiques. Toutefois, les raisons qui determinent les spécialisations des niches ou l'utilisation d'un certain habitat ne sont pas claires. Si d'un côté on affirme que le choix des niches ou de l'habitat est désormais un caractère bien affirmé, heréditaire (Snow 1954, Partridge 1974, Perrins 1979), de l'autre on soutient au contraire que la cause du choix des niches est la competition interspecifique (Hogstad 1978, Herrera 1980).

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance aux Professeurs V. Marchionni (Directeur de l'Institut de Zoologie de Turin) et I. Parenti (Directeur de l'Institut de Zoologie Systematique de Turin) qui m'ont donné des très utiles conseils pour ce travail, et à dire également toute ma gratitude aux Professeurs de l'Institut de Zoologie de Turin F. Bona et G. Sella qui m'ont aidé dans la rédaction française

RIASSUNTO

E'stato condotto uno studio sui gruppi misti di cince (*Parus* spp.), regoli (*Regulus regulus*) e rampichini (*Certhia familiaris*) in boschi di conifere della Valle d'Aosta

Sono state così evidenziate alcune strategie atte ad evitare sovrapposizioni di nicchie ecologiche. Le cinque specie esaminate mostrano infatti: *a*) una diversa preferenza per larici ed abeti, *b*) una diversa distribuzione lungo i rami (zonazione orizzontale) e *c*) una diversa distribuzione alle varie altezze degli alberi (zonazione verticale)

SUMMARY

A three years study on the mixed flocks of titmice (*Parus* spp.), goldcrests (*Regulus regulus*) and treecreepers (*Certhia familiaris*) has been carried out in conifer woods of Aosta Valley (north-western Italy).

Some strategies able to reduce niche overlaps have been ascertained In fact the five species examined show differences *a)* in trees (larchs and spruces) preference, *b)* in distribution on the branches (horizontal zonation) and *c)* in distribution at different heights of the trees (vertical zonation).

BIBLIOGRAPHIE

ALERSTAM (T.) et ULFSTRAND (S.) 1977. — Niches of tits *Parus* spp. in two types of African woodland *Ibis* 119, 521-524

GIBB (J.) 1954. — Feeding ecology of tits, with notes on the Treecreeper and Goldcrest. *Ibis* 96, 513-543

— 1960. — Populations of tits and goldcrests and their food supply in pine plantations. *Ibis* 102, 163-208.

HAFTORN (S.) 1956 - Contribution to the food biology of tits especially about storing of surplus food. Part IV. A comparative analysis of *Parus atricapillus* L., *P. cristatus* L. and *P. ater* L. *D. K. Norske. Vidensk.* Selsk. Skr 1956 nr. 4.

HARTLEY (P. H. T.) 1953 — An ecological study of the feeding habits of the English titmice *J. Anim. Ecol.* 22, 261-288

HERRERA (C. M.) 1980. - Niche-schift in the genus *Parus* in southern Spain. *Ibis* 120, 236-240

HERTZ (P. E.), REMSEN (J. V.) et ZONES (S. I.) 1976. — Ecological complementarity of three sympatric parids in a California oak woodland. *Condor* 78, 307-316

HOGSTAD (O.) 1978. Differentiation of foraging niche among tits, *Parus* spp., in Norway during winter. *Ibis* 120, 139-146

LACK (D.) 1971. — *Ecological isolation in birds.* Blackwell, Oxford

LÖHRL (H.) 1974. Die Tannenmeise. *Die Neue-Bücherei*, No. 472 Wittenberg Lutherstadt, Allemagne.

MORSE (D. H.) 1978. Structure and foraging patterns of flocks of tits and associated species in an English woodland during winter. *Ibis* 120, 298-312.

OGASAWARA (K.) 1970. — Analysis of mixed flocks of tits in the Botanical Garden in Tohoku University, Sendai. 2. Foraging layers by species and their interrelations within the mixed flock. *Misc. Rep. Yamashina Inst. Orn* 6, 170-178

PARTRIDGE (L.) 1974. — Habitat selection in titmice. *Nature* 247, 573-574

PERRINS (C.) 1979. — *British Tits* Collins, London.

SNOW (D. W.) 1954 — The habitats of Eurasian tits (*Parus* spp.). *Ibis* 96, 565-585.

ULFSTRAND (S.) 1962. — On the non-breeding ecology and migratory movements of the Great tit (*Parus major*) and the Blue tit (*Parus caeruleus*) in southern Sweden. *Var Fagelvärld.* Suppl. 3

Dr. Antonio Rolando
Institut de Zoologie de l'Université de Turin
via Accademia Albertina 17
10123 Turin (Italie)

Reçu le 28 mars 1981.

Alauda 49 (3), 1981, 203-215

RECENSEMENT HIVERNAL 1979-1980 DES SPATULES DES FLAMANTS ET DES PÉLICANS BLANCS SUR LE BANC D'ARGUIN (MAURITANIE)

2467

par Elisabeth et Jacques Trotignon

avec la collaboration de J.-F. Hellio, J. Walmsley et T. Williams

Abstract About 8600-10000 Spoonbills, 60000 Flamingos and 1500 pairs of breeding White Pelicans were censused during December 1979 and January 1980 on the Banc d'Arguin (Mauritania). Data are presented on the origin in Europe of colour ringed Spoonbills and Flamingos and on the reproductive success of Pelicans.

Introduction

Les recensements organisés par le Parc national du Banc d'Arguin (Mauritanie) durant l'hiver 1978-1979 avaient permis de constater l'hivernage de plusieurs milliers de Spatules blanches, tant mauritaniennes (*Platalea leucorodia balsaci*) qu'européennes (*P.l. leucorodia*) et de plusieurs dizaines de milliers de Flamants roses *Phoenicopterus ruber*, dont au minimum quelques oiseaux nés en France. Simultanément, la reproduction des Pélicans blancs *Pelecanus onocrotalus* avait été une nouvelle fois constatée et estimée à 1 500 couples environ (Trotignon *et al.* 1980). Afin de poursuivre la collaboration ainsi entamée avec les groupes de travail « Flamants » et « Pélicans » constitués au sein du B.I.R.S. à l'occasion de la XXIV° session du comité exécutif de cet organisme (Tunis, 21-28 Novembre 1978), et aussi de contribuer à l'étude des Spatules blanches migratrices en Afrique de l'Ouest, nous avons entrepris de renouveler ces recensements durant l'hiver 1979-1980.

Le Banc d'Arguin fut prospecté à l'occasion de trois missions successives organisées depuis Nouadhibou dans le cadre des activités de recherche du Parc national du Banc d'Arguin, du 15.XII.79 au 22.XII.79, du 31.XII.79 au 9.I.80 et du 14.I.80 au 23.I.80. L'utilisation d'un canot pneumatique et d'un bateau de pêche local (lanche Imraguen) permit d'accéder à tous les sites fréquentés par les oiseaux

et de recenser les effectifs présents, de façon aussi précise que possible. Deux survols aériens, les 12 et 13.I.80, donnèrent l'occasion de prospecter les secteurs les plus éloignés du camp de base d'Iouik ou ceux d'accès trop malaisé par voie de mer (pour la localisation des sites, voir nos publications précédentes, notamment Trotignon *et al* 1980). Les oiseaux présents dans la région Ten Alloul-Cap Tafarit et dans la baie d'Arguin furent dénombrés le 23.1.1980, lors d'un vol de retour à Nouadhibou.

Grâce aux deux méthodes utilisées, le Banc d'Arguin put ainsi être recensé dans sa *totalité* (exception faite de quelques secteurs d'intérêt secondaire), ce qui n'avait pas été le cas durant l'hiver 1978-1979, où les lacunes concernaient notamment les bancs les plus externes (Flamants), la région au Sud de Teichot (toutes les espèces), le site d'Aragver (recensé avec insuffisamment de précisions pour les Spatules).

En dehors des trois espèces que nous avons étudiées en détail, nous avons noté 15 Petits Flamants *Phoeniconaias minor* adultes, au nord de l'île Kiji, le 16.1.80. Cette espèce n'avait pas été revue sur le Banc depuis juillet 1976 (1 200 ind. le long de Tidra Ouest le 20.VII.76 ; obs. inéd. E. Galmel, A. Le Toquin et J. Trotignon).

Spatule blanche *Platalea leucorodia*

Mouvements de l'espèce dans la région.

La Spatule blanche de la sous-espèce *balsaci*, donc endémique du Banc d'Arguin, est sédentaire sur la côte mauritanienne ; elle compte environ 1 200 couples nicheurs (Trotignon 1976 et à paraître). La sous-espèce *leucorodia*, originaire d'Europe occidentale (Pays-Bas, Espagne), peut s'observer à tout mois de l'année sur la presqu'île du cap Blanc et sans doute aussi au Banc d'Arguin, où les risques de confusion entre les sujets européens et mauritaniens sont malheureusement trop grands pour que l'on puisse actuellement confirmer cette hypothèse, en l'absence d'observations d'oiseaux bagués.

Les sujets originaires du Banc d'Arguin peuvent remonter vers le nord jusqu'à atteindre la presqu'île du cap Blanc, ainsi qu'en témoigne cet oiseau porteur d'une bague en aluminium au dessus du pied droit (bagué en 1959-1960 sur le Banc d'Arguin par F. Roux), observé le 20.XI.77 à la baie de l'Etoile. Sur cette presqu'île encore,

il reste donc difficile de savoir si l'on a affaire à des oiseaux migrateurs européens ou à des erratiques mauritaniens. Quoiqu'il en soit, quelques observations de Spatules baguées aux Pays-Bas apportent des renseignements sur l'époque des passages dans la région : 2 oiseaux bagués parmi un groupe de 18 le 20.XI.77 à la baie de l'Etoile, 3 parmi un groupe de 60 le 17.XII.77 à la même localité, 1 jeune parmi un groupe de 30 autres jeunes le 11.VI.78 à Nouadhibou, 1 parmi un groupe de 50 le 2.X.79 à la baie de l'Etoile. La lecture de ces bagues n'a pu être effectuée de façon suffisamment précise pour déterminer l'époque et le lieu de baguage, sauf en ce qui concerne l'oiseau du 11.VI.78, marqué le 23.VI.77 à Zwanenwater, Pays Bas. Les autres observations correspondent à des sujets hivernants ou en migration automnale (sujet du 2.X.79) observations auxquelles on peut vraisemblablement ajouter celle de 25 sujets notés au cap Blanc le 22.VIII.78. Une dernière Spatule, originaire de façon certaine d'Europe occidentale de par la longueur de son bec (orné d'une tache jaune), fut notée à Nouadhibou le 25.I.80, et était donc vraisemblablement en migration printanière.

Ces maigres indications demandent naturellement à être complétées par des observations ultérieures. Outre nos données sur l'époque des passages, nous retiendrons toutefois de nos observations de 1977, 1978, 1979 et 1980 sur la presqu'île du cap Blanc que l'effectif des Spatules n'a jamais dépassé, dans cette localité, la soixantaine d'individus, qu'elles fréquentent presqu'exclusivement la baie de l'Etoile (les oiseaux ne sont notés dans le port de Nouadhibou que de façon occasionnelle et, au cap Blanc, exceptionnellement), ce qui prouve que la plupart des sujets migrateurs d'Europe n'éprouvent pas le besoin de faire escale dans cette région, excentrée il est vrai, lors des migrations de printemps ou d'automne.

Recensement.

Les oiseaux ont été recensés sur leurs reposoirs de marée haute. Les nombres obtenus peuvent être considérés comme très voisins de la réalité, car les Spatules se regroupent à marée haute en des lieux déterminés où il est facile de les compter. Les recensements aériens sont donc inutiles pour cette espèce.

Le nombre de reposoirs occupés fut de 25 à 28 (les sites recensés furent ceux visités en 1978-79 ; voir Trotignon *et al.* 1980). Le plus important comptait 3 000 individus le 18.I.80 (île Arel) mais, en règle

générale, les rassemblements n'excédaient pas quelques dizaines ou centaines d'oiseaux. Quatre sites totalisant 140 individus durant l'hiver 78 79 n'ont pas été recensés cette année (îlot des Pélicans, Tanoudert, Nord de Ten Alloul, baie de l'Etoile).

Les reposoirs sont situés sur les îles, sauf pour huit d'entre eux (baie de l'Etoile, Tanoudert, Ten Alloul, Cap Tivide, cap Tessit, presqu'île de la baie d'Ajouir, Teichot, baie de Saint-Jean). Par leur large dispersion sur le Banc d'Arguin, ils témoignent du nombre élevé des surfaces favorables à l'alimentation des Spatules. Notons cependant l'absence de rassemblement à marée haute sur les îles Kiaone, à côté desquelles, il est vrai, les bancs de vase sont peu étendus, et la faiblesse des effectifs dans la baie d'Arguin, où seuls 50 oiseaux sont notés lors de l'hiver 79 80, comme cela avait déjà été le cas un an plus tôt. Nous verrons plus loin que cette rareté relative des oiseaux dans la baie d'Arguin se retrouve également lorsqu'on considère le Flamant rose.

Le nombre total d'individus recensés est de 8 600 à 10 000. Cette estimation tient compte d'une augmentation de 500 ind. sur l'île Arel et de 820 ind. sur l'île Nair entre deux décomptes effectués à un mois d'intervalle sur chacun de ces deux sites (18.XII.79 et 18.I.80). Il est impossible actuellement, faute de données sur la situation de l'espèce au Sénégal durant cet hiver, de dire si cette augmentation est due à une arrivée d'oiseaux venant d'autres quartiers d'hivernage situés plus au sud et entamant leur migration prénuptiale ou si l'explication tient à un regroupement local des individus. Cette dernière hypothèse ne doit pas être écartée, car 210 Spatules notées sur l'îlot Arnefou le 18.XII.79 et 100 autres notées sur l'île Niroumi le même jour n'ont pas été retrouvées sur ces mêmes sites le 19.I.80 (35 oiseaux seulement sur Niroumi, 10 sur Arnefou).

Compte tenu de ces remarques, nous estimerons qu'un *minimum* de 8 600 Spatules (8 545 comptées, arrondies à 8 600 en incluant les sites non visités cette année) stationnait sur le Banc à fin décembre et début janvier et qu'à la mi-janvier l'effectif était au maximum de 10 000 oiseaux (9 600 individus dénombrés, exclusion faite des 300 oiseaux non revus à Niroumi et Arnefou ; 9 900 arrondi à 10 000 en incluant ces oiseaux ayant pu gagner un autre site que Nair).

Origine des sujets migrateurs.

Nous avons indiqué plus haut qu'une partie des Spatules présentes sur le Banc d'Arguin en hiver étaient originaires d'Europe occiden-

tale. Poorter (1978) estime leur nombre à 1 500 environ, quand le delta du Sénégal possède assez d'eau pour en accueillir autant. En année de sécheresse, le Banc doit abriter plus d'oiseaux. L'origine européenne de certains sujets était déjà prouvée au Sénégal, dans la basse vallée du fleuve (Poorter *loc. cit.*) puis nous avions nous-mêmes reconnu l'origine hollandaise d'autres oiseaux sur le Banc d'Arguin durant l'hiver 1978-79 (Trotignon *loc. cit.*). Une recherche systématique des Spatules baguées, durant l'hiver 1979-80, confirma l'existence d'un hivernage important des oiseaux hollandais en Mauritanie et prouva celui de sujets espagnols, bagués pour la première fois avec des bagues de couleur au printemps 1979 (Poorter, *in litt.*).

Vingt-trois Spatules hollandaises différentes (combinaison de bagues individuelles) furent notées au total, contre 1 à 7 individus espagnols au maximum. Le nombre exact d'oiseaux espagnols ne peut être précisé, les poussins bagués, au nombre de 39, ayant tous été marqués avec des bagues de même couleur le 11.V.79, aux marismas de Huelva. L'origine des oiseaux hollandais est la suivante :

— Flevoland sud, Ysselmeerpolers (52,25 N — 5,13 E) : 1 oiseau ;
— Lepelaarsplassen (52,25 N — 5,13 E) : 1 oiseau ;
— Naardermeer (52,18 N — 5,07 E) : 2 oiseaux ;
— Zwanenwater (52,49 N — 4,41 E) : 4 oiseaux ;
— Kavel AZ, Zuid Flevoland (52,24 N — 5,13 E) : 5 oiseaux ;
— Oostvaadersplassen (52,28 N — 5,22 E) : 10 oiseaux.

L'année de baguage de ces Spatules s'échelonne de 1971 à 1979, avec six classes d'âge différenciables (1971, 1972-1973, 1974-1976, 1977, 1978, 1979). On peut tirer de l'observation de ces oiseaux sur le Banc d'Arguin les premières constatations suivantes :

— les divers sujets d'une même localité hollandaise paraissent se disperser sur différents reposoirs de marée haute, distants de quelques dizaines de kilomètres (îles Zira et Arel par exemple). Des regroupements locaux d'oiseaux de même origine interviennent néanmoins, mais ne doivent être dus qu'à la rareté relative des reposoirs.

— certains oiseaux semblent montrer une fidélité marquée au reposoir pendant toute la période hivernale. Ainsi, les quatre individus différents que nous avons observés à au moins deux reprises ont tous été revus sur les mêmes reposoirs ou dans les mêmes localités : trois jeunes nés en 1979 à Oostvaardersplassen sont identifiés le 18.XII.79 sur l'île Nair puis à nouveau le 21.II.80, soit deux mois plus tard ; un quatrième jeune né en 1978 à Oostvaardersplassen est noté le

30.XII.79 et le 09.I.80 dans la baie d'Aouatif, puis sur l'île Zira (qui sert de reposoir aux oiseaux qui s'alimentent dans la baie précitée) le 24.II.80, soit deux mois plus tard. On ne peut naturellement exclure l'hypothese de deplacements entre reposoirs, mais en l'absence d'informations dans ce sens, nous admettrons que les oiseaux hivernants font preuve d'une certaine fidélité à l'égard de reposoirs déterminés du Banc. Il reste à montrer que cette fidélité se manifeste d'une année à l'autre.

Nous avons noté un oiseau espagnol les 10 et 22.II.80 sur l'île Niroumi, mais le systeme de baguage adopte dans ce pays ne permet pas d'identifier individuellement les oiseaux.

Flamant rose *Phoenicopterus ruber*

Mouvements de l'espèce dans la région.

Comme la Spatule blanche, le Flamant rose compte une population autochtone importante sur le Banc d'Arguin, vraisemblablement 1 000 à 3 000 couples nicheurs (Trotignon, *op. cit.* et à paraître), auxquels il faut ajouter quelques dizaines de milliers d'autres individus apparemment sédentaires, dont l'effectif exact demanderait à être précisé. Des oiseaux peuvent être vus toute l'annee, au nombre de quelques dizaines, sur la presqu'île du cap Blanc, essentiellement dans la baie de l'Etoile, secondairement dans le port de Nouadhibou, enfin au fond de la baie du Lévrier. La présence d'oiseaux migrateurs ne peut donc être décelee que si les individus sont porteurs de bagues. A ce jour, seuls les Flamants de Camargue ont pu être détermines.

Nous n'avons qu'une seule donnee concernant l'époque d'arrivée des migrateurs français : un jeune oiseau marqué en Camargue avec une bague coloree au printemps 1978 est noté à Nouadhibou le 14.IX.78. Il restera dans cette localité jusqu'à la fin février 1979 au moins (arrêt des observations à cette date).

Recensement.

Les oiseaux ont été recenses, soit à marée haute, lorsqu'ils sont regroupés, inactifs, sur certains bancs de vase, soit à marée basse, alors complètement dispersés sur les bancs pour se nourrir. Les décomptes aériens ont été effectués à marée basse pour les secteurs situés autour de l'archipel Tidra et à marée haute pour les secteurs Ten Alloul/Tafarit et baie d'Arguin.

Les différents décomptes effectués depuis le sol ont montré que le meilleur mode de recensement consiste à compter les oiseaux le matin, lorsqu'ils sont actifs à marée basse, les recensements de marée haute occasionant souvent des sous-estimations dans les grands groupes de milliers d'oiseaux. Les recensements en milieu de journée, de même, sont à éviter, la brume de chaleur « effaçant » les individus au-delà d'une certaine distance, surtout lorsque la marée est haute. Les recensements aériens ont montré que les effectifs de Flamants étaient généralement sous-estimés par cette méthode, les oiseaux se détachant mal, en vol ou posés, et à la différence des Spatules, sur le fond vert sombre des vasières à *Zostera*, et les rassemblements étant souvent trop elevés (milliers d'individus) pour être estimés de façon précise. De plus, en l'absence de tout point de repère sur le Banc, il est extrêmement difficile de « balayer » un secteur tout en étant certain que les oiseaux n'ont pas été déjà comptés. Le caractère particulièrement farouche des Flamants du Banc d'Arguin à l'égard des avions ajoute enfin à la difficulté de tels décomptes.

A marée basse, les Flamants peuvent être vus presqu'en tout point du Banc. Les observations aériennes ont montré que les vasières situées au nord d'Arel et au nord de Kiji étaient également fréquentées en nombre, ce qui n'avait pu être prouvé jusqu'à présent. Les plus gros rassemblements se tenaient cependant, durant l'hiver 1979-80, le long de la côte occidentale de Tidra et au nord de Kiji (20 000 ind. comptés au télescope de grossissement 60, le 16.I.80, autour de l'îlot Touiguerouit) et autour des îles Cheddid, Touffat et Kiji-Sud (10 000 ind.).

Comme l'année précédente, très peu d'oiseaux (400 ind.) stationnaient dans la baie d'Arguin, où l'espèce s'est encore reproduite au printemps 1979 (*ca* 1 000 grands poussins sont notés par avion le 9.VIII.79). Les vasières situées au sud-est des îles Kiaone, où l'espèce a également niché en 1979, comptaient par contre encore 200 jeunes (volants) et 20 adultes le 16.XII.79.

A marée haute, les Flamants se contentent de regroupements locaux. En hiver, il ne leur est pas nécessaire de se refugier sur certaines îles, comme c'est le cas durant les mois de solstice ou d'équinoxe.

Le nombre total d'individus recensés a été de 58 200, le nombre estimé de 60 000 au minimum. Cet effectif est très voisin de celui de l'hiver 1978-79, qui était de 52 000 comptés et 62 000 estimés. La présence, cette année encore, d'un effectif total proche de 60 000 Flamants sur le Banc d'Arguin semble confirmer l'existence et la stabi

lité, tout au moins durant deux hivers successifs, de la « population ouest africaine » reconnue par A.R. Johnson (colloque B.I.R.S., Tunis, nov. 1978).

Sur 32 620 ind. dont l'âge a été déterminé, 32 338 étaient des adultes, 262 (dont 200 « locaux » aux Kiaone) des oiseaux de premier hiver (nés en 1979) et 20 des oiseaux de deuxième hiver (nés en 1978).

Cette rareté des Flamants immatures sur le Banc en hiver avait déjà été notée en décembre 1978 et janvier 1979 (Trotignon *op. cit.*). La lecture de bagues placées en France (Camargue) aux printemps 1978 et 1979 (voir plus loin) prouve que certains oiseaux originaires de Méditerranée occidentale stationnent sur le Banc en hiver, mais leur nombre paraît très faible, compte tenu de la présence de jeunes Flamants mauritaniens. L'avenir dira si des oiseaux camarguais adultes visitent aussi régulièrement et en nombre le Banc d'Arguin, l'observation d'un individu porteur d'une bague posée avant 1960 en France indiquant que l'espèce apparaît également à l'état adulte.

Origine des sujets migrateurs.

En décembre 1979 et janvier 1980, sept oiseaux constituant au moins 5 individus porteurs de bagues colorées à combinaison numérique individuelle ont été notés sur le Banc d'Arguin, ainsi qu'un individu porteur d'une bague métallique. Tous avaient été bagués en Camargue, soit en 1978, soit en 1979 : 2 ind. de 1979, à l'île Iwili le 17.XII.79 (l'un d'eux à l'état de cadavre ancien) ; 2 ind. de 1978 (dont la bague n'a pas été lue) à l'île Cheddid, le 3.I.80 ; 1 ind. de 1978 (bague non lue) à l'île Touffat le 3.I.80 ; 2 ind. de 1978 à l'île Kiji le 4.I.80 ; la bague de l'un de ces deux derniers oiseaux n'a pu être lue, l'autre avait déjà été reconnu le 3.09.78 à Oristano, en Sardaigne. Enfin, un oiseau adulte, porteur d'une bague métallique avec clip est également noté le 4.I.80 à l'île Kiji. Cet oiseau a été bagué en Camargue avant 1960.

La rareté des Flamants de Camargue sur le Banc d'Arguin est frappante, compte tenu du nombre d'individus marqués en France au cours des printemps 1978 et 1979. Il semble que les côtes mauritaniennes ne soient donc visitées que par un nombre restreint d'oiseaux français, dont les sites d'hivernage sont plutôt situés sur le pourtour méditerranéen. Les oiseaux espagnols, qui doivent aussi fréquenter pour partie le Banc d'Arguin, ne peuvent être reconnus, faute de bagues.

Pélican blanc *Pelecanus onocrotalus*

Mouvements de l'espèce dans la région.

Sur la presqu'île du cap Blanc, nous avons noté le Pélican blanc de juillet à mars, avec un maximum d'oiseaux de juillet à septembre (45 individus au plus). L'espèce est peut-être aussi présente d'avril à juin, mais nous ne pouvons préciser ce point, faute d'observations à cette époque. Les effectifs doivent être de toute façon extrêmement réduits à ce moment de l'année. Le Pélican s'observe également en petit nombre sur la côte entre la baie de l'Etoile et Nouadhibou et, au Nord, jusqu'à la baie de l'Archimède, au fond de la baie du Lévrier, localité qui constitue sa limite septentrionale sur la côte occidentale d'Afrique.

Sur le Banc d'Arguin, l'oiseau s'observe toute l'année, avec des effectifs variant de quelque 10 000 ind. sans doute en automne (8 500 notés à la fin août 1973 par Duhautois *et al.* 1973, alors que certains secteurs du Banc n'avaient pas été recensés) à un millier au moins à la fin du printemps (1 300 à la fin juin 1974, Trotignon, *op. cit.* ; 620 à la fin juillet 1976, quoique certains secteurs du Banc n'aient pas été recensés, obs. pers.). Il peut alors être noté de la baie des Pélicans, au nord, au cap Timiris, au sud, partout où existent des vasières. Les plus grosses concentrations sont observées à l'île Arel, où les effectifs varient de plusieurs milliers (jusqu'à 6 500 entre le 19 et le 25.IX.73 : Dick 1975) à quelques dizaines (100 le 15.VI.74, Trotignon, *op. cit.*) et, d'une façon générale, à l'ouest de l'île Tidra.

La colonisation du Banc d'Arguin se fait à compter du mois d'août, depuis le Sénégal (et le Mali ?). L'apparition des Pélicans coïncide avec celle de la mousson, qui atteint le Banc d'Arguin en août et septembre. Des troupes d'oiseaux en déplacement peuvent alors être notées le long de la côte, notamment au cap Timiris, dernier lieu favorable au stationnement de l'espèce au sud du Banc d'Arguin, avant le « lac des Oiseaux » à côté de Nouakchott. Ces mouvements s'observent également en décembre (Pététin et Trotignon 1972), quand les Pélicans quittent le Banc.

Recensement.

Les oiseaux nicheurs ont été recensés sur l'île Arel, seule utilisée comme site de reproduction. Cette île fut visitée en deux occasions, et le nombre de couples estimé d'après le nombre de jeunes présents sur

l'île ou dans ses environs. Les oiseaux adultes ont été comptés sur l'ensemble du Banc lors des itinéraires effectués pour recenser les Spatules blanches et les Flamants roses Le chiffre total est très difficile à préciser pour les adultes, les oiseaux pouvant se deplacer rapidement d'un point à l'autre du Banc, et risquant, de ce fait, d'être comptés plusieurs fois à quelques jours d'intervalle.

Ont été trouvés, le 19.XII.79, sur l'île Arel :

— 1 042 grands jeunes de couleur marron clair (âge estime . supérieur à un mois), de taille adulte, aptes au vol pour la plupart, parvenus vraisemblablement au stade de l'émancipation (dispersion autour du point de nidification, abandon par les adultes) ;

1 210 grands jeunes de couleur marron chocolat (âge estime · deux semaines à trois semaines), de taille plus faible que celle des adultes, incapables de voler, toujours dépendants des adultes ;

— 10 poussins en duvet gris clair, encore au nid, de taille un peu supérieure à celle d'un pigeon ;

— 31 nids contenant encore des œufs, disposés en deux microcolonies, l'une avec 5 fois 2 œufs et 5 fois 1 œuf, et l'autre avec 8 fois 2 œufs, 9 fois 1 œuf et 4 nids vides ;

— 40 cadavres de jeunes (âges de 15 jours à un mois, appartenant aux deux premiers stades reconnus ci-dessus) ;

— 600 adultes.

Le nombre de jeunes et œufs produits atteignait donc le total de 2 342, que nous arrondirons à 2 350, ce qui constitue un minimum, compte tenu des jeunes ayant déjà quitté la colonie et trouves morts ou vivants sur le Banc En estimant que la moyenne des pontes est de 1,5 œuf, ce qui peut paraître elevé au vu des données de la littérature, le total de couples nicheurs aurait donc été de 1 566, chiffre que nous arrondirons à 1 570.

L'étalement de la période de reproduction est confirmé. Précisons que, le 14.X 79, une visite rapide à l'île d'Arel nous avait permis de trouver quelques dizaines de poussins de couleur brun chocolat, âgés vraisemblablement d'une quinzaine de jours, groupés en crèche à côté d'adultes nicheurs, ce qui indique des pontes dès la fin du mois d'août Les pontes ont donc été deposées, durant l'hiver 1979 80, de la fin août à la mi-décembre, soit sur pres de 4 mois, avec un maximum dans la seconde quinzaine d'octobre. Cet etalement de la période de ponte a ete mentionne par Naurois en 1969. Des treize

visites effectuées par cet auteur ou des collègues à l'île Arel entre 1957 et 1966, il ressort en effet que les pontes s'échelonnent de la première semaine d'août (cas extrême d'un poussin noté le 7.IX.65) à la troisième ou quatrième semaine de janvier (autre cas extrême : 150 jeunes de trois ou quatre semaines notées le 29.III.66 sur l'île) ; l'époque maximum des pontes se situe cependant entre la mi-octobre et la mi-novembre (observation de pontes nombreuses ou surtout de poussins nombreux dont l'âge a été estimé).

Le nombre de grands poussins notés en décembre 1979 est très proche de celui que nous avions estimé les 13 et 14 XII 76, en compagnie de J.-L. Briot, A. Johnson et H. Kowalski (inéd.) : plus de 2 000 jeunes âgés de trois semaines à un mois recensés au télescope Une visite que nous effectuerons le 11.I 79 (Trotignon *et al.* 1980) aboutira de la même façon à une estimation de 1 600 grands jeunes et 300 cadavres, avec une date de ponte située en octobre et un nombre de couples voisin, en 1976 comme en 1978, de celui noté en 1979 environ 1 500 couples.

Il faut également noter le faible nombre d'adultes sur le lieu de reproduction au moment de l'émancipation des jeunes, observation confirmée par la relative rareté des oiseaux sur le Banc en général, durant l'hiver (1 200 à 1 300 individus au maximum).

Une seconde visite à l'île Arel un mois après la première, le 18.I.80, nous permit de noter :

— 420 grands jeunes, dont 20 à 30 encore en duvet brun chocolat et 400 de taille adulte et aptes au vol pour la plupart ;

— une micro-colonie contenant 3 nids de 2 œufs et 2 nids de 1 œuf chacun ainsi qu'un œuf perdu (pas de preuve de couvaison) ;

— 1 080 cadavres de jeunes, comptés un par un, concernant des oiseaux sans doute âgés d'au moins 15 jours (à part quelques oiseaux de la taille d'une poule) ou parvenus au stade de l'émancipation pour la plupart (taille adulte ou presque, bien emplumés).

Près de la moitié des poussins éclos ont donc succombé avant de quitter définitivement l'îlot de reproduction ! 550 adultes sont également observés sur l'île (dont 50 arrivant lorsque les observateurs ont déjà quitté les lieux depuis un moment), soit un chiffre voisin de celui de mi-décembre.

Un seul jeune volant a été noté en train de harceler, sans succès, un adulte pour être nourri ; les autres restaient immobiles à côté des

adultes et essayaient seulement de se joindre à eux quand ils tentaient de s'emparer des poissons que les Cormorans apportent à leurs poussins.

Conclusion

Les recensements effectués durant l'hiver 1979-80 ont confirmé l'importance du Banc d'Arguin pour la reproduction du Pélican blanc et l'hivernage de la Spatule blanche et du Flamant rose. Les chiffres trouvés sont voisins de ceux de l'hiver 1978-79 en ce qui concerne les Flamants roses et les Pélicans blancs, mieux recensés cette année (prospection aérienne pour les Flamants) mais supérieurs pour les Spatules blanches, également mieux recensées cette année (prospection aérienne, décompte précis de l'îlot Aragver).

L'effectif hivernant des Spatules est particulièrement remarquable ; avec 8 600 à 10 000 individus, le Banc d'Arguin abrite vraisemblablement en hiver *la plus grosse concentration mondiale* de cette espèce. L'observation de 23 oiseaux porteurs de bagues hollandaises et de 1 à 7 porteurs de bagues espagnoles montre par ailleurs l'importance de la région pour l'hivernage des Spatules européennes.

La présence d'un minimum de huit Flamants bagués en France dont sept immatures, prouve aussi l'existence de déplacements entre la Méditerranée occidentale et la Mauritanie pour cette espèce. La rareté des Flamants immatures sur le Banc en hiver demeure malgré tout remarquable.

Il faut enfin insister sur le rôle particulier que joue le Banc d'Arguin pour le maintien des populations de Spatules blanches, Flamants roses et Pélicans blancs hivernantes ou nidificatrices dans l'Ouest africain. Les hauts-fonds marins de la côte mauritanienne représentent en effet le seul secteur important d'Afrique occidentale dont l'attraction demeure constante pour ces oiseaux. En cas de sécheresse prolongée dans les grandes zones d'hivernage soumises au régime des eaux douces (delta du fleuve Sénégal et peut-être aussi delta intérieur du fleuve Niger, au Mali), le Banc d'Arguin reste seul en Afrique de l'ouest à pouvoir accueillir, outre ses hivernants traditionnels, ceux des régions voisines devenues inhospitalières.

REMERCIEMENTS

L'Association de Soutien au Parc National du Banc d'Arguin, que nous tenons à remercier pour son aide financière, a contribué à la reussite de cette étude

SUMMARY

A complete census, a follow up to that of the 1978/79 winter (Trotignon et al. 1980), of the Spoonbills Greater Flamingos and White Pelicans of the Banc d'Arguin was undertaken during December 1979 and January 1980 The methods used, census by boat and airplane, enabled all sites favourable to these species to be visited, something never done before The census results showed between 8,600 and 10,000 Spoonbills, 60,000 Greater Flamingos and approximately 1,500 pairs of nesting White Pelicans. Fifteen Lesser Flamingos *Phoeniconaias minor* were also seen.

The recording of between 27 and 33 different colour ringed Spoonbills showed part of the wintering population to be of Dutch and Spanish origin The French (Camargue) origin of eight Flamingos was similarly proved, but the number coming from this area remains a small part of the Banc d'Arguin total.

A count of young Pelicans found dead at the nesting site showed that nearly half of the young reared do not reach the independant stage.

BIBLIOGRAPHIE

DICK (W. J. A.) 1975 — Oxford and Cambridge mauritanian expedition Report (roneo).

DUHAUTOIS (L.), CHARMOY (M. C. et F.), REYJAL (D.) et TROTIGNON (J.) 1974 — Seconde prospection post estivale au Banc d'Arguin (Mauritanie). *Alauda* 27, 313-332.

GANDRILLE (G.) et TROTIGNON (J.) 1973 — Prospection post estivale au Banc d'Arguin (Mauritanie). *Alauda* 42, 129-159

NAUROIS (R. DE) 1969. — Peuplements et cycles de reproduction des oiseaux de la côte occidentale d'Afrique *Mém. Mus. nat. Hist. nat.* A Zool. 56, 1 312.

PÉTÉTIN (M.) et TROTIGNON (J.) 1972. — Prospection hivernale au Banc d'Arguin (Mauritanie). *Alauda* 40, 195-213.

POORTER 1978. — in Colloque BIRS, Tunis.

TROTIGNON (J.) 1976 — La nidification sur le Banc d'Arguin (Mauritanie) au printemps 1974. *Alauda* 44, 119-133.

TROTIGNON (E. et J.), BAILLOU (M.), DEJONGHE (J. F.), DUHAUTOIS (L.) et LECOMTE (M.) 1980. — Recensement hivernal des limicoles et autres oiseaux aquatiques sur le Banc d'Arguin (Mauritanie) (Hiver 1978/1979). *O.R.f.O.* 50, 323-343

85, av. de Paris
78000 Versailles

Reçu le 31 mars 1981

Alauda 49 (3), 1981, 216-226

REMARQUES SUR L'ORGANISATION D'UN PEUPLEMENT INSULAIRE DE RAPACES : MADAGASCAR

2468

par Jean-Marc Thiollay et Berndt-Ulrich Meyburg

Il est bien connu que les communautes insulaires présentent des caractéristiques différentes de celles des continents voisins Les particularités sont d'autant plus prononcées que l'île est plus petite, plus éloignée du continent et isolée depuis plus longtemps, facteurs qui affectent le taux de colonisation, d'extinction et le degré de spéciation (MacArthur et Wilson 1967).

Sur l'île de Madagascar, l'attention des ornithologues se porte habituellement sur les familles endémiques qui montrent une radiation évolutive spectaculaire. Mais les groupes cosmopolites présentent aussi des traits d'organisation particuliers C'est le cas par exemple des Rapaces diurnes (Falconiformes) que nous envisagerons ici.

Après une première prospection du 2 au 21 octobre 1978, nous avons à nouveau parcouru du 4 au 26 octobre 1980, trois régions :

— la route Tananarive-Tamatave jusqu'à la réserve forestière de Périnet (partie orientale des hauts plateaux et centre de la chaîne qui les borde) ;
— le fond de la baie d'Antongila (région de Maroantsetra et presqu'île de Masoala) ou subsistent les derniers restes de la grande forêt dense primaire humide dans laquelle nous avons passé plusieurs jours en compagnie de D. Halleux, ornithologue résident ;
— la route Tananarive-Majunga (traversée des hauts plateaux et forêts sèches de l'Ouest) et la zone des lacs Mitsingo et Kinkony, prospectée durant une semaine.

Un tel voyage, trop rapide, laisse du côte la moitié sud de Madagascar, qui est cependant moins riche en rapaces. Cette expédition visait d'abord à rassembler des donnees sur le statut de deux endémiques malgaches, très menaces (l'Aigle autour et le Pygargue). Cet

objectif a guidé le choix des zones visitées qui sont neanmoins parmi les plus riches et les plus représentatives.

Cadre géographique

(cf. Richard-Vindard et Battistini 1972)

Plus grand que la France (587 000 km^2), Madagascar presente une grande variété de milieux et de climats. D'ouest en est, une plaine côtière parsemée de quelques lacs, couverte de savanes et de forêts sèches riches en palmiers, s'eleve progressivement vers les hauts plateaux déboisés (1 000 à 1 800 m), qui occupent tout le centre de l'île. A l'est, une chaîne de reliefs, culminant à 2 880 m au nord, intercepte les précipitations et délimite une étroite plaine côtière. C'est le domaine de la forêt dense humide, rapidement défrichée. Vers le sud et le sud-ouest, la sécheresse s'accentue et la forêt xérophile laisse progressivement place à une brousse épineuse et même à une végétation steppique. La côte, surtout au nord ouest, est bordée de mangroves. La pluviométrie est maximale dans le nord-est (> 3 500 mm) à Maroantsetra, minimum en octobre) et décroît vers le sud-ouest jusqu'à 340 mm.

L'île est séparée du continent africain depuis le milieu du secondaire par le canal du Mozambique dont la largeur (≥ 300 km) n'est pas un obstacle pour les oiseaux bons voiliers. D'ailleurs plusieurs migrateurs malgaches vont passer la saison sèche en Afrique orientale (*Ardeola, Cuculus, Eurystomus,*). Il represente toutefois une barrière infranchissable pour beaucoup d'oiseaux, notamment forestiers. C'est probablement grâce à ce long isolement qu'ont pu évoluer, à l'abri de la compétition, des familles endémiques remarquablement diversifiées telles que les Vangidés. Un faible taux de colonisation expliquerait la richesse spécifique médiocre du peuplement malgache : 238 especes (Rand 1936), soit moitié moins que sur une surface analogue d'Afrique orientale ou que sur des îles aussi grandes telles que Bornéo ou la Nouvelle-Guinee, et ce malgré la variété des milieux disponibles.

Afin de limiter au maximum les rappels superflus, nous ne développerons ci-dessous que les observations qui modifient, précisent ou actualisent les donnees de Benson et *al.* (1976), Brown et Amadon (1968), Milon et *al.* (1973) et Rand (1936).

Statut des espèces

Faucon pélerin, *Falco peregrinus radama.*

Une observation en 1978. Serait localisé à quelques zones rocheuses.

Faucon d'Eléonore, *Falco eleonorae* et **Faucon concolore,** *Falco concolor* — Seuls rapaces migrateurs hivernant regulièrement a Madagascar Ils arrivent surtout en novembre et n'ont donc pu être vus.

Crécerelle malgache, *Falco newtoni newtoni* — Volontiers anthropophile, ce petit faucon est abondant et répandu. On le trouve dans tous les milieux ouverts ou semi-boises, surtout sur les hauts plateaux, mais aussi autour des lacs de la région de Majunga ou dans la zone très humide et boisée de Maroantsetra par exemple. Les fréquences moyennes relevées en voiture le long des routes sont d'un individu par 4 à 21 km, ce qui est comparable aux résultats de Siegfried et Frost (1970).

Il chasse surtout à l'affût, mais aussi au vol sur place quand le vent est assez fort. Parmi les captures identifiées figuraient 6 gros insectes (dont au moins 3 orthoptères) et 2 lezards. Du 5 au 15 octobre, nous avons trouvé 4 nids occupés (avec des œufs, semble-t-il) dans un bâtiment, une falaise, un trou d'arbre mort et un nid de Milan noir sur un eucalyptus.

Faucon à ventre rayé, *Falco zoniventris* — Ce faucon forestier paraît plutôt rare ou tres localise Nous n'avons vu que trois individus isoles dans la forêt de Périnet et dans celle de Farankaraina près de Maroantsetra.

Baza malgache, *Aviceda madagascariensis.* Il doit être rare au moins dans la moitié nord de l'île ou nous n'avons pas pu en voir malgré une recherche attentive, non plus que D. Halleux en 2 ans de propections dans la région de Maroantsetra.

Il en va de même du Faucon des chauve-souris, *Macheiramphus alcinus anderssoni,* que, toutefois, ses mœurs crépusculaires font passer plus facilement inaperçu.

Milan noir, *Milvus migrans parasitus* — Bien que tres repandu, le Milan noir est beaucoup moins abondant que dans bien des regions d'Afrique (1 ind./15 à 120 km en moyenne le long des routes), sauf autour des lacs de la plaine occidentale (Maevatana, Kinkony et Mitsingo notamment) Nous en avons vu sur des cadavres de poissons,

serpents et zébus. Le 20 octobre, un adulte couvait sur un nid à 15 m de haut dans un arbre mort.

Aigle autour de Madagascar, *Eutriorchis astur*. Cet endémique, lié à la grande forêt primaire humide, n'a pas été revu avec certitude depuis près de 50 ans. Toutefois le témoignage d'un garde forestier et le maintien de massifs boisés peu touchés permettent d'espérer qu'il survit encore au nord (réserve de Marojezy) et à l'est (presqu'île de Masoala) de Maroantsetra. C'est l'un des oiseaux les plus menacés du monde en raison de la destruction rapide de son habitat.

Pygargue malgache, *Haliaeetus vociferoides*. Autrefois commun dans les mangroves côtières notamment, il est devenu rare et très localisé au point qu'il n'en subsiste peut être pas plus de 10 couples. Nous avons pu trouver un couple sur un petit lac à l'est de Mitsingo, le long de la rivière Mahavahy en 1980 et un sur le lac Ampijoroa (route Tananarive-Majunga) en 1978. Il a encore été signalé assez récemment à l'île de Nosy Bé et sur les lacs de la région d'Antsalova. On ignore les causes de sa disparition mais les destructions humaines, y compris de nids, jouent sans nul doute un rôle.

Buse malgache, *Buteo brachypterus*. Cette buse se maintient bien partout où subsiste de la forêt, quelqu'en soit le type. Elle est même localement abondante : jusqu'à un individu/5 km dans la savane boisée au sud de Majunga, 8 couples sur moins de 20 km^2 des pentes boisées dominant le village d'Iaraka dans la presqu'île de Masoala. Trois nids occupés (couvaison ?) ont été trouvés le 21 octobre près du lac Kinkony et plusieurs accouplements observés à Iaraka le 9.

Epervier de Madagascar, *Accipiter madagascariensis*. Cette espèce, qui serait propre aux boisements ouverts de la moitié sud et ouest de l'île, n'a pas été vue. Sa distribution semble complémentaire de celle d'*A. francesii.*

Autour de Henst, *Accipiter henstii*. Ce grand autour, purement forestier, n'a été reconnu qu'une fois dans la presqu'île de Masoala. Il était signalé aussi dans les forêts de l'ouest mais il doit partout disparaître avec les forêts.

Autour malgache, *Accipiter francesii francesii*. Contrairement aux précédents, ce petit épervier est encore commun dans les forêts humides ou sèches, même très dégradées de l'est comme de l'ouest. Nous l'avons reconnu plus de 30 fois. Plusieurs transports de proies observés (dont 1 grenouille et 1 lézard) attestent une nidification en octo-

bre. Près de Maroantsetra, un nid frais à 4,50 m de hauteur dans une plantation contenait un œuf le 16 octobre.

Petit serpentaire de Madagascar, *Polyboroides radiatus.* — Par son plumage (sensiblement plus pâle), ses cris, son vol nuptial, son habitat et sa méthode de chasse, cet oiseau est très semblable au *Polyboroides typus* d'Afrique (cf. Thiollay 1977). Il occupe les boisements ouverts, les lisières ou clairières de forêts humides (Maroantsetra, Masoala) ou sèches (Maevatana, Majunga) et les savanes arborées (Mitsingo, Kinkony) où il est spécialement abondant (1 ind./4,5 km en moyenne le long des pistes). Il explore souvent les trous d'arbres et les couronnes de palmiers en se suspendant au bout des palmes.

Busard de Maillard, *Circus maillardi macrosceles.* — Malgré la fréquence des milieux favorables, ce busard est manifestement rare. Nous en avons vu un à 20 km à l'est de Tananarive, trois dans la région de Maroantsetra mais aucun autour des lacs de la plaine occidentale. Ils chassaient sur des milieux variés (colline sèche, rizière, boisement dégradé, mangrove).

La faible densité des rapaces est frappante alors que les destructions humaines paraissent modérées. Les seules populations dont la densité est comparable à celle d'espèces proches sur le continent africain sont celles de l'Autour et de la Buse malgaches dans les forêts du nord et du Petit Serpentaire dans les savanes de la côte ouest. C'était le cas autrefois du Pygargue dans les mangroves (Rand 1936). Ce serait donc plutôt la dégradation générale des milieux et la fréquentation d'habitats devenus trop marginaux qui réduiraient souvent l'abondance des rapaces.

Origine biogéographique

Sur 14 espèces de Falconiformes nicheurs à Madagascar, 8 sont endémiques *(Falco zoniventris, Aviceda madagascariensis, Eutriorchis astur, Haliaeetus vociferoides, Buteo brachypterus, Accipiter madagascariensis, Accipiter henstii, Polyboroides radiatus).* Quatre autres y sont représentées par une race particulière, l'espèce se retrouvant seulement sur certaines îles de l'Océan indien *(Falco newtoni, Accipiter francesii, Circus maillardi)* ou plus largement dans le monde *(Falco peregrinus).* Chez deux espèces seulement, la population malgache est indiscernable de celle qui occupe une grande partie de l'Afrique *(Milvus, Macheiramphus).*

La faune malgache présente donc un haut degré d'endemisme. Dans l'ensemble de la région, Keith (1980) distingue 180 oiseaux endemiques contre 60 non endémiques dont 15 sans affinité particulière, 43 d'origine africaine et 2 d'origine asiatique. Parmi les rapaces diurnes, 3 se retrouvent aussi bien en Afrique qu'en Asie *(Falco peregrinus, Milvus, Macheiramphus)*, 2 autres font partie d'une superespèce africaine *(Polyboroides, Haliaeetus)* et une enfin *(Circus maillardi)* ressemble davantage au *C. spilonotus* asiatique qu'au *C. ranivorus* africain. La double origine asiatique et surtout africaine de l'avifaune malgache (Dorst 1972) se retrouve donc au niveau des rapaces.

On reste néanmoins frappé du grand nombre d'oiseaux africains, pourtant bons voiliers qui n'ont pas colonisé Madagascar, malgré la largeur modeste du canal du Mozambique et la frequence dans l'île des niches apparemment vacantes. Le degré de différenciation, variable d'une espèce à l'autre, plaide en faveur d'une colonisation par vagues espacées dans le temps. De plus, l'île pouvait déjà être peuplee avant son isolement puisque l'apparition des Falconiformes date du paléocène (Keith 1980). Certains n'ont encore subi aucune modification *(Milvus, Macheiramphus)* ou peu *(Polyboroides)*. A l'opposé, *Eutriorchis* est un genre monospecifique bien différencie et propre à Madagascar.

Comparaison entre les peuplements continentaux et insulaires

Les tableaux I et II (travaux personnels de J. M. T. dans 20 pays d'Afrique) illustrent le phénomène classique d'appauvrissement des faunes insulaires : selon les localites, 74 à 83 % des espèces africaines de savane n'ont pas d'équivalent malgache contre 27 à 33 % seulement des espèces forestieres. La disproportion entre une avifaune de forêt relativement riche et équilibrée et un peuplement de milieux herbaces tres pauvre est sans doute due au fait que ces derniers milieux sont d'apparition ou d'extension tres récente. Ceci n'a pas encore permis à des formes locales de s'y adapter et de s'y differencier, ni à d'autres espèces continentales de les coloniser.

Seule la crécerelle est vraiment liee aux *milieux herbaces*. Elle frequente neanmoins les lisères, clairieres et defrichements partiels en forêt qui devaient plutôt constituer son habitat primitif. Le Milan noir, et même le Busard de Maillard, chassent regulièrement sur la végétation des plateaux mais sont d'abord lies aux milieux aquati

Tableau 1. — Comparaisons entre les peuplements de Falconiformes des milieux ouverts (steppes ou savanes plus ou moins boisées) (milieux aquatiques ou montagnards exclus). Il n'est tenu compte que du nombre d'espèces habituellement présentes côte à côte aussi bien en Afrique orientale qu'occidentale

MADAGASCAR	AFRIQUE NOIRE
Aucun vautour	3 à 6 vautours
Aucun aigle	4 à 7 aigles + 2 à 3 Circaètes
Polyboroides radiatus	*Polyboroides typus*
Buteo brachypterus	*Buteo auguralis* ou *rufofuscus*
Milvus migrans	*Milvus migrans*
Accipiter madagascariensis	2 à 3 *Accipiter (badius, minullus* et/ou *ovampensis)*
Aucun autre Accipitride	4 à 6 autres Accipitrides *(Melierax, Kaupifalco, Butastur, Elanus, Chelictinia)*
Falco peregrinus	*Falco peregrinus* et/ou *F. fasciinucha*
Falco newtoni	*Falco tinnunculus* et/ou *rupicoloides* ou *F. alopex*
Aucun autre Falconidé	3 à 4 autres Falconidés *(Falco biarmicus, F. cuvieri* et/ou *chicquera, F. ardosiaceus* ou *dickinsoni, Polihierax)*
Total = 6 espèces nicheuses	*Total* = 23 à 36 espèces nicheuses
	Migrateurs - Hivernants
2 *(Falco concolor, F. eleonorae)*	*Falco naumanni* et *tinnunculus, F. vespertinus* ou *amurensis, F. subbuteo F. cherrug* et *F. peregrinus*
Aucun autre migrateur	8 à 13 autres espèces
Total = 2 migrateurs	*Total* = 13 à 20 migrateurs

ques. La Buse malgache et le Petit Serpentaire habitent aussi les savanes ouvertes mais à proximité de boisements et c'est en zone forestière qu'ils sont les plus nombreux. Ces habitats ouverts sont donc en fait plus pauvres qu'il n'y paraît sur le tableau I. L'absence de mammifères assez gros n'y permettrait pas l'installation d'aigles et de vautours. Les *milieux aquatiques* abritent autant d'espèces sur l'île que sur le continent *(Haliaeetus, Circus, Milvus)*. Enfin, l'*avifaune forestière* est relativement riche. Hormis l'absence des aigles, malgré l'abondance des lémuriens qui pourraient constituer de bonnes proies, il n'y a qu'une espèce africaine sans équivalent malgache, mais en

revanche deux espèces malgaches sans contrepartie africaine (tabl. II) On constate une fois de plus que chez les *Accipiter*, quand le nombre d'espèces sympatriques se réduit à deux (forêts insulaires ou tempérées), ce sont une grande et une petite espèce qui subsistent. Quand, dans les forêts tropicales continentales, une ou deux espèces supplementaires s'ajoutent, elles sont de taille intermédiaire On trouve au total a Madagascar au moins deux fois plus d'espèces en forêt qu'en savane alors que la faune africaine comporte trois fois plus d'espèces en savane qu'en forêt. Le peuplement malgache a dû évoluer en milieux forestiers qui couvraient, semble-t-il, la quasi totalité de l'île avant l'arrivée de l'homme. D'ailleurs, toutes les espèces vraiment forestières sont endémiques.

Originalité de certaines niches

L'écologie des rapaces malgaches est trop mal connue et seules quelques remarques sont possibles. La majorite des espèces ont ici des

TABLEAU II. — Comparaisons entre les peuplements de Falconiformes forestiers (forêt dense humide sempervirente de basse altitude)

MADAGASCAR	AFRIQUE NOIRE
Aucun vautour	*Gypohierax angolensis*
Aucun aigle	*Stephanoetus coronatus, Spizaetus africanus*
Eutriorchis astur	*Dryotriorchis spectabilis*
Aviceda madagascariensis	*Aviceda cuculoides*
Macheiramphus alcinus	*Macheiramphus alcinus*
Polyboroides radiatus	*Polyboroides typus*
Accipiter francesii Pas d'*Accipiter* de taille moyenne *Accipiter henstii*	*Accipiter erythropus* *A. tachiro, A. castanilius* (manque à l'ouest) *A. melanoleucus*
Buteo brachypterus	Aucune buse
Aucun autre Accipitridé	*Urotriorchis macrourus*
Falco zoniventris	Aucun faucon
Total = 8 espèces	*Total* = 11 à 12 espèces

adaptations analogues a celles de leurs homologues continentaux. Le Faucon pélerin est un nicheur rupestre chasseur d'oiseaux. La Crecerelle se nourrit de petites proies terrestres, le Milan, de poissons, charognes et criquets, le Baza, d'insectes et petits reptiles arboricoles, le *Macheiramphus,* de chauve-souris, l'*Eutriorchis,* de reptiles et le Pygargue, de poissons. L'*Accipiter francesii* est plus un chasseur de petits vertébres terrestres que d'oiseaux et *A. henstii* est probablement un predateur d'oiseaux et de mammifères. Le *Polyboroides* enfin est un spécialiste de nichées et de microfaune arboricole.

Toutefois, deux espèces présentent des adaptations originales et n'ont aucun équivalent africain ni même asiatique. *Buteo brachypterus,* bien qu'elle chasse volontiers à découvert, peut être strictement forestière. Sa silhouette trapue lui donne le meilleur rapport surface/poids et lui permet de tirer parti des faibles ascendances au dessus des forêts denses humides où elle chasse couramment et n'hesite pas à penétrer (proies non identifiees) Or il n'existe en Afrique aucune buse forestière et il est même difficile d'en trouver dans d'autres zones tropicales *Buteo brachyurus* en Amérique centrale chasse en forêt mais moins haute et moins dense ou en bordure et avec une technique de chasse non constatée chez la Buse malgache (vol eleve suivi de piqués verticaux dans les branchages pour capturer des oiseaux). Elle serait plus semblable à une autre buse insulaire, *Buteo solitarius* d'Hawai qui chasse comme elle plutôt à l'affût.

La seconde espece particulière est *Falco zoniventris.* Bien qu'il se tienne volontiers aussi sur les bordures de forêt, dans les trouees ou les zones degradees, on le trouve en forêt primaire continue. Il se tient toujours en affût au sommet des arbres morts dominant la canopée d'ou il pique pour capturer des insectes posés sur la végétation (4 captures identifiees dont 1 grand phasme). Colebrook-Robjent (1973) indique aussi qu'en piquant d'un affût élevé, il capture ses proies (surtout Caméléons) généralement dans la couronne des arbres, même à feuillage dense. Les rares faucons forestiers sont habituellement des chasseurs d'oiseaux, chauves-souris ou insectes volants (par exemple les *Falco rufigularis* et *F deiroleucus* américains) et il n'y en a aucun en Afrique Je n'ai vu une méthode de chasse analogue à celle de ce faucon malgache que chez le *Microhierax caerulescens* asiatique ou l'*Harpagus bidentatus* américain (Thiollay, obs pers.).

Conclusion

Un isolement prolongé et un faible taux de colonisation ont assuré à l'avifaune malgache un haut degré d'endémisme. L'évolution de la plupart des oiseaux s'est effectuée en forêt, ce qui ne les prédisposaient pas à occuper les habitats ouverts. Or les vastes milieux herbacés semblent d'origine humaine récente (moins de 1 000 ans). Ils n'ont encore été que peu colonisés soit par quelques espèces d'origine forestière soit par de nouveaux arrivants (Berlioz 1948). La relative rareté des migrateurs est peut être due à la position de Madagascar : deux faucons sont réguliers mais aucun autre rapace n'a été cité, même comme accidentel alors que les savanes africaines reçoivent dix fois plus d'espèces hivernantes dont beaucoup arrivent pourtant d'Asie Centrale et même d'Extrême Orient en survolant, pense-t-on, l'Océan Indien *(Falco naumanni, F. amurensis)*. Il est probable que la rareté des migrateurs a contribué à réduire la compétition interspécifique qui pèse sur l'évolution des espèces continentales.

Enfin la fragilité bien connue des faunes insulaires est illustrée ici, malgré les dimensions minicontinentales de Madagascar, par les effectifs très réduits de certaines espèces (*Aviceda, Circus, Falco zoniventris*, etc...) même quand leur biotope est encore largement répandu. La diminution rapide d'*Haliaeetus vociferoides*, commun il y a moins de 50 ans, et la disparition d'*Eutriorchis astur* (régression d'un habitat forestier trop spécialisé) sont autant de signes de l'urgence des mesures à prendre pour sauvegarder un écosystème unique au monde et particulièrement menacé par les destructions humaines.

SUMMARY

Organization of Madagascar raptors community

The population of the Madagascar birds of prey is reviewed and compared with his african mainland counterpart. Most of the species originated from Africa and obviously evolved in forest habitats. Some of them secondarily adapted themselves to clearings and open grasslands recently created or very much extended by man. Thus, whereas the grassland avifauna is very poor, the malagasy forest species diversity is only 30 % lower than that of the much larger forests of continental Africa. Two species, a forest buzzard and a forest falcon, have unique adaptations not shown by any african raptor species of the same or similar genera. Only two species of migrants are known, a low figure which may have reduced the interspecific competition. The low

and scattered populations of many endemic species (*Aviceda madagascariensis*, *Accipiter henstii*, *Circus maillardi*, *Falco zoniventris*, etc), the dramatic decrease of *Haliaeetus vociferoides* and the near extinction of *Eutriorchis astur* emphasize the destruction of Madagascar ecosystems

REMERCIEMENTS

Sur place, nous avons pu réaliser notre programme grâce au dévouement efficace de B Vaohita, responsable malgache du WWF, et grâce à l'aide de D Halleux Enfin l'assistance de Françoise Thiollay fut partout précieuse.

BIBLIOGRAPHIE

Benson (C W), Colebrook Robjent (J) et Williams (A) 1976 Contribution à l'ornithologie de Madagascar. *O R.F.O.* 46, 103-134.

Berlioz (J) 1948 - Le peuplement de Madagascar en oiseaux *Mém Inst Scient Madag.* A 1, 181-192.

Brown (L H) et Amadon (D) 1968 Eagles, Hawks and Falcons of the world Country life books.

Colebrook-Robjent (J F R) 1973 - The breeding of the Madagascar Banded Kestrel. *Bull Brit. Orn. Club* 93, 108-111.

Dorst (J.) 1972. — The evolution and affinities of the birds of Madagascar, p. 615-621 in « Biogeography and ecology of Madagascar », G. Richard-Vindard et Battistini eds. Junk publ., La Haye.

Keith (S) 1980 Origins of the avifauna of the Malagasy region *Proc fourth Pan Afr. Orn Cong.*, 99-108

MacArthur (R. H.) et Wilson (E. O.) 1967. — *The theory of island biogeography. Princeton Univ. Press, Princeton, N. J*

Milon (Ph.), Petter (J. J.) et Randrianasolo (G.) 1973. — *Faune de Madagascar.* XXXV. Oiseaux. Orstom, C.N.R.S.

Rand (A L) 1936 — The distribution and habits of Madagascar birds *Bull Am. Mus. Nat. Hist.* 77, 143-499

Richard Vindard (G) et Battistini (R) eds 1972 *Biogeography and ecology of Madagascar.* XV, 765 p. Junk Publ , La Haye.

Salvan (J) 1970 — Remarques sur l'évolution de l'avifaune malgache depuis 1945 *Alauda* 38, 191-203.

Siegfried (W. R) et Frost (P. G.) 1970. Notes on the Madagascar Kestrel, *Falco newtoni*. *Ibis* 112, 400-402.

Thiollay (J. M.) 1977. — Les rapaces d'une zone de contact savane forêt en Côte d'Ivoire : modes d'exploitation du milieu. *Alauda* 45, 197-218.

J.-M. T. Laboratoire de Zoologie
ENS, 46, rue d'Ulm
75230 Paris Cedex 05, France

B. V. M. Herbert str. 14
D 1000 Berlin 33, R.F.A.

Alauda 49 (3), 1981, 227-232

NOTES

2469

Le Grand Maubèche *Calidris tenuirostris* nouveau pour l'ouest du Paléarctique.

Le 27 août 1980, à l'embouchure de l'Oued Sous, près d'Agadir (Maroc), je repérai un bécasseau de taille moyenne qui se nourrissait en compagnie de sept Maubèches *Calidris canutus* sur un banc de sable, à 200 m de moi. Je fus immédiatement intrigué par la couleur foncée de son dos et de sa poitrine, mais je ne pus relever aucun détail. Une heure plus tard, je retrouvai l'oiseau dans un groupe compact, formé principalement de Bécasseaux cocorlis *C. ferruginea* et variables *C. alpina* et de Gravelots à collier interrompu *Charadrius alexandrinus* réunis devant le flot montant. Je pus alors l'observer durant un total de 15 mn environ, généralement à terre, à une distance de 30 à 100 m. Il y avait de nombreux dérangements d'origine humaine et toute la bande était facilement levée. Je n'ai vu l'oiseau en vol que durant un bref instant, car il disparaissait rapidement parmi les autres. Finalement, l'oiseau s'envola quand le flot recouvrit les sables et je ne le vis plus. J'étais alors incapable de l'identifier, mais j'en avais noté une description détaillée et fait deux esquisses.

Description.

A terre, taille et forme générale semblables à celles du Bécasseau maubèche, peut être légèrement plus fortes ; les principales différences consistaient en une tête plutôt petite et un corps plus massif. Au vol, les ailes paraissaient plus longues que celles du Maubèche, le style de vol semblable (*cf.* comportement). Longueur des tarses semblable, mais le bec nettement plus long, plus mince, très légèrement courbé sur toute sa longueur. Maintien généralement bossu, tout à fait comme les oiseaux voisins.

Plumage très différent de celui de toute espèce de limicole que je connaisse. Tête grise, beaucoup plus pâle que le dos, avec un sourcil plus pâle, indistinct ; gorge d'un gris semblable mais tachetée irrégulièrement de points noirs. Ces taches deviennent plus importantes sur la poitrine, où elles forment une large bande transversale brun noir ; vue de profil, cette bande part presque verticalement vers le bas, à partir de la courbure de l'aile. A partir de cette bande il y avait de grandes taches foncées sur les flancs vers l'arrière, autrement les parties inférieures étaient blanches. Le dos était noir, de même que les ailes pliées, mais avec une large bande rousse sur les scapulaires. Au vol, le dessin de l'aile ressemblait à celui du Maubèche, mais avec la barre alaire moins distincte. Il y avait un contraste marqué entre le gris des rémiges secondaires et le noir du dos. Les rémiges primaires paraissaient noires. Le croupion était d'un blanc remontant un peu sur le dos en formant un V peu profond. Les sus-caudales étaient blanches aussi, barrées de gris ; la queue elle-même était grise.

Bec noir, pieds gris terne.

Voix : un bref croassement « krer » et une note similaire répétée en série rapide, donnant « kri kri-kri ». Les deux émissions entendues seulement une fois, avant l'atterrissage.

Comportement.

Très semblable à celui des autres bécasseaux présents. L'oiseau se nourrissait de la même façon que les Maubèches, avec lesquels il s'associait. Comme il allait atterrir, il adopta pendant quelques secondes un vol plané, ailes rigides. Vu de face, il évoquait alors une petite guifette *Chlidonias* sp.

Identification.

L'oiseau était tout à fait nouveau pour moi et j'étais bien embarrassé pour l'identifier, jusqu'à mon retour en Angleterre. J'ai consulté alors Prater, Marchant et Vuorinen (Guide to the Identification and Ageing of Holarctic Waders, *B T O Guide 17*, 1977) et je suspectai que l'oiseau devait être un Grand Bécasseau maubèche *Calidris tenuirostris* adulte, en plumage nuptial sur sa fin. La brève description du livre correspondait à mes notes. Je trouvai dans Dementiev et Gladkov (*Birds Soviet Union* 3, 1951, traduit 1969, Jerusalem) des renseignements plus détaillés et une illustration qui confirmèrent mon identification. Des recherches approfondies dans la littérature éliminèrent toutes les autres espèces possibles. Sur le vu de mes notes, le Dr. R. J. Raines, qui connaissait l'espèce en Australie, considéra mon identification comme correcte.

Distribution géographique.

L'espèce n'est connue nicher que dans l'extrême nord-est de la Sibérie. Elle hiverne au sud en Malaisie, Indonésie, nord de l'Australie et localement en Inde et Birmanie. En dehors de la reproduction, elle fréquente presqu'exclusivement le milieu marin. La migration est signalée dans l'est de l'Asie à partir de la fin de juillet, le gros du passage débutant à fin septembre. Accidentelle dans le golfe Persique et en Alaska (cap du Prince de Galles ; Vaurie, *Birds Palearctic Fauna, Non-Passeriformes*, 1965).

Discussion

Mon observation est la première pour l'ouest du Paléarctique. Il est à relever, cependant, qu'il peut être très difficile de distinguer les Grands Maubèches en plumage internuptial ou de premier hiver des Bécasseaux maubèches, et que l'espèce a pu passer inaperçue. J'attire l'attention sur la possibilité de sa rencontre.

Une espèce dont les aires de reproduction et d'hivernage coïncident bien avec celle de *C. tenuirostris* est le Bécasseau à col roux *Calidris ruficollis*, qui récemment a été trouvé en Allemagne près Wilhelmshaven et aux Bermudes et suspecté plusieurs fois en Angleterre. Les autres espèces qui partagent l'aire de reproduction du Grand Maubèche sont le Bécasseau tacheté *Calidris melanotos*, le Bécasseau à queue pointue *C. acuminata*, le Bécasseau de Baird *C. bairdii* (toutes espèces de passage presque régulier en Europe) et le Bécasseau à longs doigts *C. subminuta*.

Je remercie le Dr. R. J. Raines pour ses commentaires sur l'observation et J. D. R. Vernon qui m'a fourni des renseignements sur l'espèce.

SUMMARY

An adult Great Knot, *Calidris tenuirostris*, was seen at the estuary of the Oued Sous, Morocco, on August 27th 1980. This is the first record of the species in the Western Palearctic.

S. M. Lister
29 A Southcliff Road
Withernsea, North Humberside
Angleterre

2470

Le Grimpereau des bois *Certhia familiaris* et le Pouillot siffleur *Phylloscopus sibilatrix* nichent en Lozère.

Durant la saison de nidification 1980, j'ai observé le Grimpereau des bois dans différentes formations végétales (pessière, vieille futaie de pins sylvestres et même taillis simple de hêtres mêlés de pins sylvestres) lors de sondages menés à des altitudes comprises entre 1 000 et 1 300 m sur la montagne de la Boulaine (carte IGN au 50 000° de Mende). Le 12 juillet, un mâle accompagné d'un jeune quémandant chantait dans une pessière âgée d'environ 60 ans. Le 13 juillet, une visite en forêt de Mercoire (carte IGN Le Bleymard) permet de contacter l'espèce dans tous les secteurs de futaie jardinée ou régulière (épicéas et sapins) prospectés, avec notamment un groupe familial de 4 à 5 individus dans le secteur du bois de Grosfau. R. Jaffuel (comm. écrite) avait repéré l'espèce sur le versant nord du Mont Lozère (carte IGN de Genolhac) dès 1978 : 12 juillet, 2 chanteurs dans une hêtraie-sapinière, altitude 1 440 m ; 16 mai 1980, 1 chanteur au même endroit ; 17 mai et 24 juillet 1980, 1 chanteur dans une pessière, altitude 1 140 m.

Ces observations étendent au sud sa distribution dans le Massif-Central. D'après Yeatman (*Atlas des oiseaux nicheurs de France*, 1978) les cartes d'Ambert et de Craponne-sur-Arzon détiennent les plus proches stations de nidification certaine. La reproduction en nichoir a été obtenue en forêt de Courbanges (Puy-de-Dôme) (*in* Annales du C.O.A., *Le Grand-duc* 16 : 11-40).

Dans un taillis simple de chênes sessiles (évoluant vers la futaie) situé aux portes de la ville de Mende (carte IGN précitée, altitude 800 m), un nid de Pouillot siffleur contenait 5 œufs en incubation le 4 juillet 1980 et des poussins âgés de 1 ou 2 jours le 12 juillet. Dans une autre chênaie située à 1 [illegible]00 m sur la montage de la Boulaine, une femelle recherchait activement des emplacements de nid le 13 juillet.

Fouarge (*Gerfaut* 1968, 179-368) le citait de passage en Lozère. L'Atlas des oiseaux nicheurs de France (*op. cit.*) ou celui du C.O.A. (*Grand-duc* 10, 1977, 13-209, additifs, *Grand-duc* 13, 1978, 67-73) n'avançaient jusqu'à présent que des indices possibles ou probables.

François Lovaty
Cité des Fontanilles
Bâtiment F 4
48000 Mende

Reçu en février 1981.

2471

Observation d'un Aigle des Steppes en Tunisie

Le 29 mars 1981, alors que j'observais la migration prénuptiale des rapaces et des cigognes au djebel Abiod (Cap Bon), un grand Aigle brun attira mon attention. Accompagnant les autres vols (Milans noirs essentiellement) jusqu'à la mer, il ne se décidait pas à partir et finalement, après avoir été vu à différentes reprises durant une heure et demi (12 h-13 h 30), il s'éloigna définitivement du djebel en suivant la côte vers le sud-ouest.

Cet oiseau, de grande taille et d'allure imposante, longeait souvent les crêtes à faible altitude en tenant les ailes légèrement incurvées vers le bas, leur extrémité fléchie vers l'arrière. Son plumage était de teinte générale brun foncé — le corps et les couvertures toutefois plus pâles que les rémiges et les rectrices - à l'exception de marques blanches sur la face supérieure à la base des rémiges primaires internes et de la queue, et sur la face inférieure décrivant une ligne peu prononcée entre les couvertures et les rémiges. Enfin, ses commissures étaient très marquées, s'étendant au-delà de l'œil



Cap Bon, 29 mars 1981.

Tous ces critères sont caractéristiques de l'Aigle des steppes (*Aquila nipalensis*), en l'occurrence un individu subadulte ; la grande envergure et surtout la bordure blanche en face inférieure à l'aile excluent la possibilité d'un aigle ravisseur (*Aquila rapax*), espèce autrefois nicheuse en Tunisie.

Cet oiseau fut de nouveau noté un court instant le 2 avril, mais avait disparu le 5. Il est d'ailleurs fréquent que les grands planeurs hésitent longuement avant de s'élancer en mer. Pourtant, à cette époque les conditions météorologiques étaient excellentes ; le vent soufflant du sud poussait assez rapidement les migrateurs et la visibilité s'étendait au moins à 85 km puisque les îles Pantelleria étaient visibles du Cap.

Cette observation est donc à rapprocher de celles effectuées par JF Dejongne en 1979 qui nota 2 sujets de cette espèce, dont l'un durant les 17 jours de son séjour, et confirme l'existence d'un faible passage de ce rapace migrateur oriental par la voie du Cap Bon.

Gil Vaillant
5, rue Dubignon, 72000 Le Mans

2472

Utilisation d'un « leurre » par le Faucon Pélerin *(Falco peregrinus)*.

Observations faites le 24 mai 1980 au sommet d'une falaise située dans le nord du Massif Central, et devant laquelle une femelle de Faucon Pélerin entraîne ses jeunes à voler.

L'aire est delaissée depuis douze jours et les jeunes faucons poursuivent au vol leur mère en poussant des cris de mendicité, mais ils restent surtout posés, attendant la nourriture en criant parfois. Vers onze heures ils n'ont encore rien mangé lorsque la femelle passe près d'eux, portant quelque chose de sombre dans ses serres. Aussitôt, les jeunes se lancent à ses trousses pour lui dérober la « nourriture » et la poursuite durera très longtemps, jusqu'à ce que les jeunes abandonnent et se posent épuisés. Alors, la femelle laisse tomber dans le vide la « proie » et je reconnais aux jumelles qu'il s'agit d'un paquet de feuilles. Par la suite, trois fois la femelle arrachera juste au dessus de moi, d'un vol rapide et rasant, l'extrémité d'un rameau de chêne et chaque fois ces très longues poursuites se reproduiront.

Il est bien évident que le faucon utilise cet appât factice afin de motiver ses jeunes qui, en s'efforçant de rattraper la « proie », améliorent la qualité de leur vol

Jacques Ravel
36, rue J. Sandeau
23200 Aubusson

2473

Notes sur le comportement d'élevage du Pouillot de Bonelli *Phylloscopus bonelli.*

A propos de l'élevage des jeunes Pouillots de Bonelli, Colin Harrison (1975) signale laconiquement « no information » Paul Geroudet (1957) est presqu'aussi bref puisqu'il résume la période de nidification en trois lignes « ... dès l'éclosion des jeunes, le mâle se tait et l'aide [la femelle] irrégulièrement à nourrir la progéniture Agés de 10 à 12 jours, les jeunes Bonelli quittent leur demeure terrestre... »

Ce peu d'éléments semble assez étonnant car le Pouillot de Bonelli est loin d'être un oiseau rare Cela m'a incité à étudier de plus près la biologie et le comportement de ce pouillot, particulièrement abondant dans le Pays d'Apt (Vaucluse) Ces notes représentent donc le résumé des observations faites auprès de dix nids trouvés dans la région aptésienne et ne sont qu'une petite partie d'une étude plus complète commencée en 1979 et actuellement en cours Elles ne concernent que le comportement de l'espèce pendant l'élevage des jeunes.

Distributions des tâches

La femelle couvre les jeunes pendant un minimum de 48 h après l'éclosion, mais quitte le nid assez fréquemment et selon des intervalles qui apparaissent irréguliers (de 12 mn à 32 mn pour ceux qui ont été mesurés) Ses absences sont également de durées variable (6 mn à 16 mn) et sont généralement consacrées au nourrissage et à la toilette Quand elle revient au nid, c'est toujours avec de la nourriture pour les poussins Pendant cette période comme pendant l'incubation, le mâle la nourrit irrégulièrement

A cette époque, c'est le mâle qui prend à sa charge la plus grande part du nourrissage des jeunes C'est ainsi que le 3 juin 1980, en une heure d'observation, il est venu nourrir sept fois alors que la femelle (qui couvre des jeunes éclos la veille) n'a nourri que deux fois Peu à peu la répartition des tâches s'équilibre et le 12 juin (les jeunes quitteront le nid en fin de journée), cinquante minutes d'observation me permettront d'observer huit nourrissages par le mâle et neuf par la femelle Les deux oiseaux emporteront chacun un sac fécal Les observations faites moins régulièrement près d'autres nids confirment que mâle et femelle se partagent équitablement l'élevage de leur progéniture

A propos du chant du mâle.

Les mâles de tous les couples observés continuaient de chanter pendant la période d'élevage des jeunes Il ne semble plus cependant qu'à cette époque, ce chant ait une fonction territoriale aussi affirmée qu'au moment de la fixation des couples sur leur territoire, ou du moins qu'il perd cette signification au fur et à mesure que les jours passent En effet, si au début de l'élevage, le mâle émet encore quelques séries de chants (alors que c'est lui qui assure la plus grande part du travail), en fin d'élevage, la plupart des mâles observés se contentaient de lancer un chant isolé avant chaque nourrissage Quelle signification attribuer à ce chant ? De nouvelles observations devraient nous permettre de le préciser.

Comportement à l'envol

J'ai pu mesurer précisement la durée du sejour au nid de deux nichees. Elle fut de dix jours dans un cas et de onze dans l'autre. Pendant les dernières 48 h qu'ils passent au nid, les jeunes sont tres « agites ». Ils restent de longues minutes à l'entrée du nid suivant des yeux les fourmis ou les mouches qui passent à proximite. Le moindre mouvement brusque dans les environs ou un cri d alarme proche des parents les fait se tapir au fond de leur abri. Dans un cas, les jeunes quitterent le nid vers 10 h, dans un autre cas vers 14 h et en soirée dans un troisième cas. J'ai pu observer les cinq jeunes d'un couple quitter le nid d'un vol direct et allant se percher dans la vegetation à une distance variant de 3 m à 15 m.

Après l'envol, la famille semble se separer, mâle et femelle entrainant à leur suite une partie de la nichee et continuant à nourrir les jeunes au moins 24 h apres leur sortie du nid. J'ai pu observer à plusieurs reprises le mâle poursuivant la femelle et la chassant. Il ne semble pas qu'il y ait de deuxième nichee.

Conclusion

D'apres ces observations, on peut affirmer que le comportement du mâle de Pouillot de Bonelli *Phylloscopus bonelli* est semblable à celui du Pouillot siffleur *Phylloscopus sibilatrix* qui participe à l'elevage de la nichée avec la femelle (J. Fouarge 1968) et non à celui du Pouillot fitis *Phylloscopus trochilus* et encore moins à celui du Pouillot véloce *Phylloscopus collybita.*

Georges OLIOSO
Centre de Recherches Ornithologiques
de Provence
Gargas — 84400 Apt

2474

Observation d'un Phalarope à bec étroit *Phalaropus lobatus* et d'un Phalarope à bec large *Phalaropus fulicarius* à Aulnois-sous-Laon (Aisne).

Les bassins de décantation de la sucrerie d'Aulnois-sous-Laon constituent un milieu peu agréable à visiter (odeur nauséabonde, eau polluée...), et pourtant, c'est ici que j'ai observé le 10.VI.1979 une ♀ de Phalarope à bec étroit, espèce rare à l'intérieur des terres. L'oiseau se reposait parmi des Mouettes rieuses, à proximite de Grands Gravelots et de Chevaliers sylvains. J'ai pu l'approcher de pres (environ 15 m) ce qui me permit de noter tous les details. Il est de la taille d un Becasseau sanderling, le détail le plus spectaculaire etant le collier marron contrastant avec la gorge blanche. Le bec de couleur noire est assez fin, la nuque et le cou sont gris foncé et le dos ardoise. Au vol, on découvre une bande alaire très semblable à celle d'un Bécasseau sanderling, avec en plus deux taches blanches sur les sus-caudales. La date de cette observation est remarquable, le passage de printemps étant peu noté en France.

C'est un mois plus tard, le 7.VII.79 que je decouvris au même endroit un Phalarope à bec large en plumage nuptial, dont je ne pus determiner le sexe. L'oiseau était également peu sauvage, la distance de fuite se situant vers 15 metres. La première remarque frappante est la joue blanche ou l'œil se detache tres bien ; le bec orange, noir à la base est également caracteristique et le poitrail brun roux se distingue bien. Les ailes ont une couleur semblable à celles du Chevalier combattant.

Patrick PIGEON
Reneuil
02000 Laon

Reçu le 8 janvier 1981.

Alauda 49 (3), 233-239

BIBLIOGRAPHIE

par Jean-Marc THIOLLAY 2475

avec la collaboration de Noël MAYAUD

OUVRAGES GÉNÉRAUX

CURRY-LINDAHL (K.) 1980. — *Les oiseaux migrateurs à travers mer et terre.* 241 p. ill., 68 pl. color. h. t., 56 cartes. Delachaux et Niestlé, Paris. — Beau livre de bonne vulgarisation écrit par un spécialiste mondialement connu et traduit par un ornithologue, très didactique, fourmillant de faits précis et d'observations personnelles, illustré de photos en couleur et de nombreuses cartes. L'auteur présente un panorama complet des migrations à travers le monde sans privilégier un continent plus qu'un autre, du moins dans la mesure de la bibliographie disponible. Dans chaque région tous les groupes d'oiseaux et types de migrations sont passés en revue, puis tous les problèmes qui se posent aux migrateurs (physiologiques, écologiques, éthologiques, etc.). On relève ici et là quelques affirmations discutables ; par exemple, l'absence de compétition importante entre migrateurs et sédentaires provient beaucoup plus d'une ségrégation des niches écologiques (habitat, régime) que de l'exploitation de ressources toujours surabondantes en pays tropicaux ; l'existence de surplus saisonniers disponibles pour les migrateurs n'est pas soulignée. Les divers types de forêts sont confondus et le texte laisse croire que nombre d'espèces hivernent dans les forêts tropicales humides, notamment africaines, alors qu'ils en sont notoirement absents. Mais ces quelques détails ne sont dus sans doute qu'à une nécessaire simplification pour un ouvrage destiné à un vaste public et ils n'empêcheront pas les ornithologues, même chevronnés, d'y apprendre quelque chose, principalement sur les faunes exotiques. — J.-M. T.

GOLDSMITH (J.) 1981. — *The Rajah of Bong and other owls.* 40 p. ill. Pelham Books, Londres. — Pot pourri agréable à lire sur l'élevage en captivité de divers rapaces nocturnes européens, avec de nombreux conseils sur les meilleures façons de sauver et relâcher les jeunes oiseaux récupérés par un public ignorant. — J.-M. T.

SANDERSON (G. C.) Red. 1980. — *Management of migratory shore and upland gamebirds in North America.* x + 358 p. ill. University of Nebraska Press, Lincoln et Londres. — Recueil des études de plus de cinquante chercheurs de l'*U.S. Fish and Wildlife Service* sur les grues, rallidés, foulques, bécasses, bécassines, pigeons, tourterelles et Limicoles d'Amérique du Nord. Toutes les connaissances nécessaires à une gestion rationnelle des espèces chassées sont passées en revue : description, habitat, migration, reproduction, nourriture, mortalité, historique et dynamique de la population, distribution, effectifs nicheurs et hivernants par États, techniques de recensement, mesures d'aménagement, de protection et de recherche déjà prises ou conseillées. Un ouvrage exemplaire pour tout spécialiste des questions cynégétiques. — J.-M. T.

TASSI (F.) 1981. — *Les animaux en voie de disparition.* 120 p. ill. Ed. Atlas, Paris. Revue richement illustrée de photos en couleur sur les animaux (dont de nombreux oiseaux) disparus ou menacés. Toutes les régions du monde sont envisagées (avec un chapitre spécial pour la France), ainsi que les grands biomes, les causes de diminution, les remèdes possibles et les raisons d'une nécessaire conservation des espèces. Un ouvrage de style grand public mais solidement étayé, malgré de petites erreurs, y compris dans les légendes (confusion par deux fois entre Vautour fauve et Gypaète). — J. M. T.

MONOGRAPHIES

ADAMSON (J.) 1981. — *Friends from the forest.* 89 p. ill. Collins et Harvill Press, Londres. — La moitié du livre est consacrée à l'histoire d'un Grand-Duc lacté du Kenya, avec de nombreux détails intéressants sur la biologie de cette espèce. — J. M. T.

BANKO (W. E.) 1980. — *The Trumpeter Swann. x + 214 p. University of Nebraska Press, Lincoln.* — Réédition illustrée avec peu de changements de cette monographie classique, publiée en 1960, du Cygne trompette d'Amérique du Nord qui, un temps proche de l'extinction, reconstitue maintenant une population viable de plus de 1 000 individus. Tous les aspects de la biologie de l'espèce sont détaillés, y compris l'historique, la dynamique et la protection. J.-M. T.

BROWN (L. H.) 1980. — *The African Fish Eagle.* 168 p., 4 pl. h.-t. color. Purnell, Capetown. — Ce sera l'une des dernières publications d'un des meilleurs spécialistes de rapaces du monde qui, entre autres, passa une grande partie de sa vie à étudier les aigles du Kenya. Il expose ici ses longues et patientes années d'observation du Pygargue vocifère en Afrique orientale, certainement l'aigle le plus facile à étudier et qui atteint les plus fortes densités. Son expérience inégalée sera précieuse à tous. Il montre par exemple à quel point l'écologie, le comportement ou la reproduction des rapaces peuvent varier d'une région, d'une année ou d'un individu à l'autre, jetant par là même le doute sur les conclusions tirées d'observations rapides sur un petit nombre d'oiseaux. Il prend également position sur un problème écologique d'importance : sur les lacs d'Afrique orientale, la densité et la reproduction des Aigles pêcheurs, au moins adultes, ne seraient pas limitées ni même influencées par la quantité de nourriture, qu'ils se procureraient sans effort en un court temps de chasse. A part les sites de nids, il ne suggère pas quels pourraient être alors le ou les facteurs limitant la population et sa reproduction. Pourtant, après des centaines d'heures d'observation de l'espèce, dans les mêmes conditions et dans des zones peut-être encore plus riches en poissons, j'arrive à des conclusions opposées. Le débat reste ouvert. — J.-M. T.

CREUTZ (G.) 1981. — Der Graureiher. *Die Neue Brehm Bucherei.* N° 530, 195 p. ill., 32 pl. h.-t. color. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt. — Monographie détaillée du Héron cendré, dans le style habituel de cette série bien connue. Tous les aspects de la morphologie, biologie, dynamique, distribution, migration et même rapports avec l'homme, actuels ou anciens, de ce héron sont passés en revue avec un luxe de précisions, le tout abondamment illustré de dessins ou de photos instructives et couronné par une bibliographie très fournie. Les références françaises sont malheureusement, et comme trop souvent, incomplètes et anciennes. Les données extra-européennes ne sont guère exploitées non plus. Ce travail approfondi est néanmoins une mine de renseignements qui complètent le chapitre correspondant du *Handbuch der Vogel Mitteleuropas.* — J.-M. T.

Dif (G.) et Vallier (Y.) 1981. — *Les oiseaux de mer* 122 p. ill. Guide Point Vert, Hatier, Paris — Présentation abondamment illustrée de photos en couleur de 34 espèces d'oiseaux de mer, dont 10 exotiques. — J.-M. T

Fischer (W.) 1980 — Die Habichte *Die Neue Brehm Bücherei* N° 158, 188 p. ill., 2 pl. h.-t. color., 32 pl. h.-t. noir. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt. — Monographie très complète de l'Autour des palombes et de toutes ses sous-espèces (européennes, asiatiques, et nord américaines), description précise des races, plumages, mues, distribution, de la biologie de la reproduction, du régime alimentaire de l'écologie générale, des migrations, etc. Trente-trois pages sont également consacrées aux autours du monde entier, surtout à leur description et à leur distribution. Les 9 pages de références bibliographiques très condensées semblent ne rien omettre d'important. Les illustrations sont nombreuses et les planches en couleur sont un pas de plus dans l'amélioration de la présentation de cette série irremplaçable de monographies. — J.-M. T.

Hale (W. G.) 1981. — *Waders*. 320 p. ill., 24 pl. h.-t. Collins, Londres. — Présentation de la biologie des limicoles — presqu'uniquement de Grande Bretagne — et des recherches modernes auxquels ils ont donné lieu : reproduction, migration, écologie, dynamique, comportement social, morphologie et mue, écologie alimentaire et balance énergétique, spécialement en hiver, problèmes de conversation enfin avec l'exemple des huîtriers et de leur importante consommation de coques. Cette bonne mise au point aurait cependant gagné à prendre en compte les travaux faits ailleurs, notamment aux Etats-Unis, où l'écologie des limicoles en périodes de reproduction a été beaucoup plus étudiée qu'en Angleterre. — J.-M. T.

Schuchmann (K. L.) 1979. — *Kolibris, Haltung und Pflege*. 78 p. ill.
— 1980. — *Die Jamaika-Kolibris*. 55 p. ill. Biotropic Verlag, Francfort. — Deux petits ouvrages de qualité impeccable et illustrés d'excellentes photos en couleur. Le premier est une présentation générale des colibris (distribution, écologie, physiologie, etc.) avec la description de 42 espèces. Le dernier tiers du livre est consacré aux méthodes de transport, d'élevage et de reproduction en captivité. Le second ouvrage est consacré entièrement aux deux colibris de l'île de la Jamaïque, *Trochilus polytmus* et *T. scitulus* : étude détaillée de la distribution et de l'écologie des deux espèces, de leur stratégie alimentaire (avec expérimentation), de leur éthologie, reproduction et position systématique, le tout terminé par une bibliographie complète. — J.-M. T.

Vaurie (Ch.) 1980. — Taxonomy and geographical distribution of the *Furnariidae (Aves, Passeriformes)*. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 166 (1), 357 p., 10 pl. color. h.-t. — Ce travail est bien plus qu'une révision systématique de la vaste et difficile famille américaine des Furnariidés. Outre une classification des différentes espèces, de leurs variations géographiques et de leurs affinités respectives, il donne leur distribution avec cartes, leur habitat, leur statut, leur description détaillée, y compris du plumage immature, des clés de détermination des genres et espèces, d'excellentes planches en couleur de 107 espèces sur 214 et enfin le nombre de spécimens examinés et leur provenance. Trois appendices (liste des espèces et synonymes), une bibliographie complète et un index complètent cet outil de travail magistral, dont il faut remercier F. Vuilleumier d'avoir assuré la mise en forme finale après la mort prématurée de l'auteur. — J. M. T.

Weller (M. W.) 1980. — *The island waterfowl*. ■ + 121 p. ill. Iowa State University Pres, Ames, Iowa. — Revue de toutes les espèces de canards et d'oies vivant à l'état endémique sur des îles océaniques, surtout des océans Indien, Pacifique et

Atlantique sud). La description, le statut et la biologie de ces espèces n'occupent pourtant que le tiers du livre, dont la plus grande part est consacrée à définir les caractéristiques générales de ces espèces : adaptations morphologiques ou écologiques communes, facteurs régissant la probabilité et le succès de colonisation des milieux dulçaquicoles insulaires. L'auteur analyse ensuite les conditions qui règnent sur chacune des îles, en tentant d'expliquer dans chaque cas le nombre d'espèces d'anatidés qu'on y trouve et pourquoi une ou deux espèces supplémentaires n'y ont pas évolué. Enfin les problèmes si aigus de conservation des avifaunes insulaires sont développés et une bibliographie fournie complète cet ouvrage, qui intéressera outre les fervents d'oiseaux d'eau tous les spécialistes de biogéographie et de problèmes d'insularité. — J.-M. T.

IDENTIFICATION

PIZZEY (G.) 1980. — *A field guide to the birds of Australia.* 460 p., 88 pl. h. t. noir et color. Princeton University Press, Princeton, N.J. — L'Australie bénéficiait déjà de plusieurs ouvrages permettant l'identification de son avifaune, notamment le volumineux *Birds of Australia* de MacDonald à l'iconographie incomplète, le *Every australian bird illustrated* de Wade, au grand format et aux splendides photos en couleur, ou le *Field guide to Australian birds* de Slater en deux volumes ; pourtant, depuis le *What bird is that ?* de Cayley, publié pour la première fois en 1931, il n'y avait aucun guide de format pratique en un seul volume. Cette lacune est comblée avec l'ouvrage de Pizzey, mais on peut regretter que l'éditeur ait cédé à la tentation de l'économie en groupant toutes les planches (souvent excellentes) au milieu et toutes les cartes de distribution (petites et simplifiées) à la fin. Le texte est assez détaillé : divers noms communs, description et caractères d'identification, comparaisons avec les espèces semblables, biotopes, reproduction, distribution, abondance, migrations, etc. Onze pages d'introduction explicitent les termes employés et seize pages d'index permettent de retrouver rapidement tout oiseau. L'ornithologue étranger aurait aimé un chapitre donnant quelques renseignements sur la façon d'aborder cet immense pays lors d'un voyage ornithologique. — J.-M. T.

RIBETTE (M.) 1979. — *Je reconnais les passereaux.* 144 p. ill., A. Leson, Paris. — Petit guide d'identification des passereaux de France, Suisse et Belgique, classés par grands types d'habitats. Un texte de présentation accompagne photo ou dessin, 2 petites cartes, une représentation de l'œuf et un schéma d'une caractéristique de l'oiseau. Quelques pages de généralités résument ce que doit savoir tout ornithologue néophyte. — J. M. T.

BIOLOGIE. ÉCOLOGIE

SCHMIDT MARLOH (D.) et SCHUCHMANN (K.-L.) 1980. — Zur Biologie des Blauen Veilchenohr Kolibris (*Colibri coruscans*). *Bonn. zool. Beitr.* 31, 61-77. — Étude de la biologie, de l'éthologie et de la physiologie de ce colibri qui en Équateur et Colombie a été observé en altitude entre 2 400 m et 3 800 m. La reproduction a lieu de décembre à mai, au faîte de la floraison. La femelle seule s'occupe de l'incubation et de l'élevage des jeunes. Le métabolisme offre une particularité : l'élévation de la température ambiante s'accompagne de l'élévation de la température du corps et de la diminution de la consommation d'oxygène, mécanisme permettant des économies d'énergie. — N. M.

SIEBER (O.) 1980. — Kausale und funktionale Aspekte der Verteilung von Uferschwalben bruten (*Riparia riparia*). *Z. Tierpsychol.* 52, 19-56. — Description détaillée de

l'emplacement des nids d'Hirondelle de rivage : hauteur, type de falaise et nature du sol préférés. Les tunnels les plus profonds sont abandonnés moins souvent en cours de nidification et plus fréquemment réutilisés pour les secondes pontes. — J.-M. T.

Spitzer (G.) 1980. — On the dispersion pattern and its significance in the biology of the Common Buzzard (*Buteo buteo*). *Z. Jagdwiss.* 26, 11-21. — Chez la Buse variable, l'abondance des campagnols est le principal facteur influençant la densité, la distribution des couples, leur rayon de chasse, le taux de succès de la reproduction et la position des nids dans les boisements. Les conditions climatiques et les prédateurs défavorisent les couples qui nichent près des lisières, dans les feuillus et tôt en saison. — J.-M. T.

Thake (M. A.) 1980. — Gregarious behaviour among migrating Honey Buzzard, *Pernis apivorus*. *Ibis* 122, 500-505. — D'après l'importance et le comportement des groupes de Bondrées en migration au-dessus de Malte, l'auteur vérifie un modèle selon lequel le comportement grégaire des migrateurs améliore l'orientation générale des oiseaux en réduisant les déviations et les erreurs individuelles. C'est pourquoi ce comportement serait surtout fréquent chez les migrateurs diurnes au long cours, dont le passage est typiquement concentré sur une période de temps relativement courte. — J.-M. T.

Tinbergen (J. M.) 1981. — Foraging decisions in Starlings (*Sturnus vulgaris* L.). *Ardea* 69, 1-67. — Long et remarquable travail, appuyé par une solide expérimentation sur le terrain et illustré de façon très évocatrice. En termes simples, disons que l'auteur cherche à définir les critères de décision qui affectent le choix d'une zone de chasse ou d'un type de proie particuliers, chez des Étourneaux adultes nourrissant une nichée, de telle façon qu'ils optimisent le rendement énergétique de leur chasse et puissent satisfaire les besoins à la fois quantitatifs et qualitatifs (valeur alimentaire) de leurs jeunes. Le choix se réalise ici surtout entre des tipules abondantes sur un polder, mais peu nutritives, et des chenilles, plus longues à collecter, mais plus riches en calories, sur un marais adjacent. Après un apport au nid, l'oiseau tend à revenir chasser à proximité du lieu précédent d'autant plus que son succès y a été plus élevé. L'auteur définit le niveau minimal de densité des proies qui conditionne l'exploitation d'un secteur. La diminution du taux de capture qui résulte d'une chasse en un point est supérieure à la diminution brute de la densité et ne s'explique que par une réduction de l'accessibilité des proies restantes. On distingue enfin deux niveaux de distribution des proies : les « micropatches » qui déterminent l'exploitation à court terme et les « macropatches » où le taux de capture influence la décision du choix. L'oiseau partant en chasse choisit d'abord le type de proie qu'il doit rechercher avant de choisir où aller. — J.-M. T.

Van Impe (J.) 1980. — Écologie et éthologie des Oies des moissons, *Anser fabalis fabalis* et *Anser fabalis rossicus*. *Gerfaut* 70, 499-558. — Très intéressant travail sur les deux populations d'Oies des moissons *fabalis*, originaire de la taïga et *rossicus* de la toundra, qui hivernent toutes deux aux Pays-Bas mais dans les milieux différents : *fabalis* vit dans les pâturages, *rossicus* dans les champs ensemencés où subsistent des pommes de terre et des betteraves. *Rossicus* vit de ces deux produits et, plus tard, des jeunes pousses de blé. L'auteur a relevé un certain nombre de différences de comportement, *rossicus* étant plus méfiante et nerveuse, fouillant la terre pour trouver tubercules ou débris de betteraves, ne buvant pas ou peu le soir mais probablement [illegible] en opposition avec *fabalis* qui boit souvent dans la journée. Des adaptations morphologiques sont observées en rapport avec l'écologie de chaque population : *rossicus* a le bec plus court, un peu courbé, le cou et les doigts plus courts ; les pieds sont ainsi mieux adaptés à la marche sur sol dur, tandis que *fabalis* est meilleure nageuse. — N.M.

VEEN (J.) 1980. — [Why do birds breed in colonies ?]. *Limosa* 53, 37-48. — Bonne synthèse, pour le lecteur non familier de la littérature internationale, sur les modalités, les avantages évolutifs, le fonctionnement et les conséquences de la nidification coloniale chez les oiseaux. Sont également passés en revue les relations entre l'importance des colonies et les comportements grégaires sur les lieux de nourrissage, puis entre ceux-ci et le taux de capture. Les exemples sont pris parmi tous les groupes d'oiseaux. — J.-M. T.

VILLAGE (A.), MARQUISS (M.) et COOK (D. C.) 1980. — Moult, ageing and sexing of Kestrels. *Ringing and Migration* 3, 53-59. — Séquence des mues et critères d'identification (surtout en main) de l'âge et du sexe des Crécerelles, notamment en début et fin du premier hiver. — J.-M. T.

WARTMANN (B.) 1980. — Rotsterniges Blaukehlchen, *Luscinia svecica svecica*, brütet im Dischmatal bei Davos GR. *Orn. Beob.* 77, 241-244. — Un couple de Gorges-bleues à miroir roux a niché à 1 990 m d'altitude près de Davos, Grisons, en juin-juillet 1980, mais les poussins furent victimes d'une vipère. L'auteur pense que ces oiseaux ont interrompu leur migration et se sont fixés là dans leur biotope habituel. — N. M.

WEATHERHEAD (P. J.) 1980. — Sexual dimorphism in two Savannah Sparrow populations. *Can. J. Zool.* 58, 412-415. — Une population monogame continentale montre un dimorphisme sexuel plus grand qu'une population insulaire polygame. — J.-M. T.

PHYSIOLOGIE, ANATOMIE

HUSSEL (D. J.) et LAMBERT (A. B.) 1980. — New estimates of weight loss in birds during nocturnal migration. *Auk* 97, 547-558. — La perte de poids moyenne de petits passereaux en migration nocturne est de 0,9 % de la biomasse corporelle par heure. — J.-M. T.

TANABE (Y.), TANAKA (K.) et OOKAWA (T.) Réd. 1980. — *Biological Rhythms in Birds*. 373 p. ill. Japan Scientific Societies Press, Tokyo. — Voici un volume qui comprend une juxtaposition de travaux originaux et de mises au point sur les causes des systèmes biologiques des oiseaux par de nombreux auteurs, la plupart japonais, mais certains européens ou américains (dont D. S. Farner). Action du système nerveux sur les rythmes physiologiques et biologiques, confirmation du rôle très important de l'hypothalamus par rapport à l'hypophyse, déjà prouvée par l'action gonadostimulante de la lumière, influences endocriniennes sur les rythmes biologiques, ovulation par exemple, influences endocriniennes et nerveuses sur le comportement (faculté d'imitation et d'apprentissage). Enfin, évolution et formes des *Gallus* en Indonésie et aux Philippines. — N. M.

AVIFAUNISTIQUE, POPULATIONS

BOUILLOT (M.) et GUATHERIN (H.) 1980. — Les oiseaux du Morvan. *Académie du Morvan* 12, 3-35. — Catalogue indiquant par milieux les espèces reproductrices ou migratrices, suivi des données plus étendues sur des espèces caractéristiques de certains biotopes telles que le Cincle, la Mésange noire ou la Bécassine, et sur les relations entre les oiseaux et les hommes. — N. M.

DULPHY (J.-P.) Réd. 1981. — Parc Naturel Régional des volcans d'Auvergne. Les oiseaux. 88 p. ill. *Guides des Parcs naturels de France* (23). — Excellente présentation bien illustrée de l'avifaune du Parc régional des volcans d'Auvergne, par milieux, avec de nombreuses généralités sur les oiseaux, où, quand et comment les observer, la description de circuits ornithologiques, etc. Une bonne façon d'ouvrir un plus large public à l'ornithologie et aux problèmes de protection. — J.-M. T.

Elosegui Aldasoro (J.) Réd. 1979-1980 (1981). — Primer censo de Buitreras, 1979. *Ardeola* 26-27, 165-312. — Recensement complet de toutes les colonies de Vautours fauves nicheurs en Espagne en 1979, organisé par l'active Société espagnole d'ornithologie, avec le concours de 130 observateurs rassemblés en 24 groupes régionaux. 2.283 nids ont été directement dénombrés. La population totale est estimée à 3.240 couples nicheurs et 9.250 individus. Le plus important noyau se trouve dans la chaîne pyrénéenne et ses contreforts. L'altitude moyenne des nids est seulement de 763 mètres sur l'ensemble du pays. Les facteurs influençant la distribution des Vautours fauves sont développés. L'analyse région par région fait ressortir une tendance générale à la diminution de l'espèce depuis 30-40 ans, surtout à cause de la raréfaction des cadavres. — J.-M. T.

Berry (R. J.) et Johnston (J. L.) 1980. — *The Natural History of Shetland*. 380 p. ill., 16 pl. h.-t. noir, 8 pl. h.-t. color. Collins, Londres. — Guide complet, indispensable à tout naturaliste visitant les îles Shetland. Sont en effet décrits en détail le cadre physique, l'histoire géologique, naturelle et humaine, la végétation et son évolution, la pêche et la faune marine, les écosystèmes d'eau douce, les mammifères, l'exploitation du pétrole offshore et ses conséquences. Un long chapitre est consacré aux oiseaux terrestres, un autre aux oiseaux marins et un troisième aux oiseaux de Fair Isle, célèbre observatoire ornithologique. Enfin, 70 pages récapitulent la liste et le statut de toutes les espèces animales et végétales des Shetlands. Un second appendice forme un guide touristique pour le visiteur naturaliste. Une longue bibliographie et un bon index complètent ce livre, qui fait la synthèse de publications dispersées. — J.-M. T.

Fernandez-Cruz (M.) Réd. 1979-1980 (1981). — La migracion e invernada de la Grulla comun (*Grus grus*) en España. Resultados del Projecto Grus. *Ardeola* 26-27, 3-164. — Travail collectif sur les effectifs, les migrations et l'écologie de la population de Grues cendrées hivernant en Espagne après avoir traversé la France. Au minimum 14 720 individus ont été comptés ; 11,4 % des individus sont des jeunes de première année et, parmi les couples ou les familles nettement groupées, 47,6 % avaient un (82 % d'entre eux) ou deux jeunes. La migration s'effectue très rapidement (à peine 15 jours), la plupart des oiseaux passant plus à l'est au printemps qu'à l'automne. La migration dans les sud-ouest de la France est également décrite. Les deux gros centres d'hivernage se trouvent dans l'ouest de l'Espagne. — J.-M. T.

Gallagher (M.) et Woodcock (M. W.) 1980. — *The birds of Oman*. 310 p. ill. Quartet books, Londres. — Magnifique présentation de l'avifaune du Sultanat d'Oman, illustrée de 120 planches en couleur représentant les 372 espèces de cette partie sud-est de la péninsule arabique, qui n'est pas aussi désertique qu'on pourrait le croire. En 46 pages sont d'abord présentés le pays, sa végétation, son climat, son avifaune et diverses généralités sur l'observation des oiseaux. Puis chaque espèce est traitée par un texte d'une dizaine de lignes résumant la répartition mondiale, le statut dans le Sultanat d'Oman, la biologie, l'habitat et la description, face à d'excellentes planches. De longs appendices récapitulent la liste des espèces, y compris celles qui demandent encore confirmation, les reprises d'oiseaux bagués à l'étranger ; une bibliographie et un index terminent ce solide ouvrage de référence, le meilleur actuellement disponible pour la région du Golfe Persique. — J.-M. T.

Hamerstrom (F.) 1980. — *Strictly for the chickens*. • + 174 p. ill. Iowa State University Press, Ames, Iowa. — Derrière une autobiographie vivante et pittoresque des Hamerstrom, naturaliste passionnés, et l'histoire de leur combat pour la sauvegarde de la Grande Poule de prairie *Tympanuchus cupido* du Wisconsin, se détachent sans cesse les détails de la biologie et des comportements de ce gallinacé rare et si intéressant des grandes plaines nord-américaines. — J.-M. T.

Le Gérant : Noël MAYAUD.

Imp. JOUVE, 18, Rue Saint-Denis, 75001 Paris. — 12-1981
Dépôt légal : 4e trimestre 1981
Commission Paritaire des Publications : n° 21985

SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ORNITHOLOGIQUES

ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE, LABORATOIRE DE ZOOLOGIE

46, rue d'Ulm, 75230 Paris Cedex 05

Cotisation ne donnant pas droit à la Revue ALAUDA 1982

Membres actifs et associés	France		40 F
	Étranger		50 F
Jeunes jusqu'à 25 ans	France		20 F
Membres bienfaiteurs	France	au moins	200 F

Les demandes d'admission doivent être adressées au Président.

Abonnement à la Revue ALAUDA 1982

Tarif réservé aux Membres	France	100 F
	Étranger	110 F
France ... 170 F	Étranger	180 F

Publications diverses

Systema Avium Romaniae	60 F
Répertoire des volumes I à XL (1929 à 1972)	70 F
Disques 1 à 6 : Les Oiseaux de l'Ouest africain I, 1 coffret	200 F
Disque 7 : Les Oiseaux de Corse et Méditerranée, sous jaquette	66 F
Disques 8 à 10 : Les Oiseaux de l'Ouest africain (suite), chaque disque sous pochette	55 F
Disque 11 : Les Oiseaux de la nuit, sous jaquette	66 F
Disque 12 : Les Oiseaux de l'Ouest africain (suite), sous pochette	55 F
Anciens numéros	sur demande

Tous les paiements doivent *obligatoirement* être libellés au nom de la **Société d'Études Ornithologiques, 46, rue d'Ulm, 75230 Paris Cedex 05, France.**

Paiements par chèque postal au **CCP Paris 7 435 28 N** ou par chèque bancaire à l'ordre de la Société d'Études Ornithologiques.

Chaque paiement doit être accompagné de l'indication précise de son objet.

AVES

Revue belge d'ornithologie publiée en 4 fascicules par an et éditée par la *Société d'Études Ornithologiques AVES* (étude et protection des oiseaux), avec publication d'enquêtes et d'explorations sur le terrain.

Direction de la Centrale Ornithologique AVES : J. TRICOT, 40, rue Haute, B-1330 Rixensart, *Secrétariat administratif de la Société AVES* : Mme J. VAN ESBROECK, 16, rue de la Cambre, B-1200 Bruxelles. *Abonnement annuel* à la revue AVES : 400 F belges, à adresser au Compte de Chèques Postaux n° 000-0180521-04 de « AVES » a.s.b.l., 1200-Bruxelles — Belgique.

NOS OISEAUX

Bulletin de la Société romande pour l'étude et la protection des oiseaux (Suisse)

Parait en 4 fascicules par an ; articles et notes d'ornithologie, rapports réguliers du réseau d'observateurs, illustrations, bibliographies, etc... Rédaction : Paul Géroudet, 37, av. de Champel, 1206 Genève (Suisse). Pour les changements d'adresses, expéditions, demandes d'anciens numéros : *Administration de "Nos Oiseaux" Case postale 548, CH-1401 Yverdon (Suisse).*

Abonnement annuel *22 F suisses* (25 F s. pour Outremer et Europe de l'Est) payables par mandat postal de versement international libellé en *francs suisses* au CCP 20-117, Neuchâtel, Suisse — ou par chèque bancaire libellé en *francs suisses* adressé à l'Administration de "Nos Oiseaux".

SOMMAIRE

XLIX. — 3. 1981

NOTES

Paru le 8 janvier